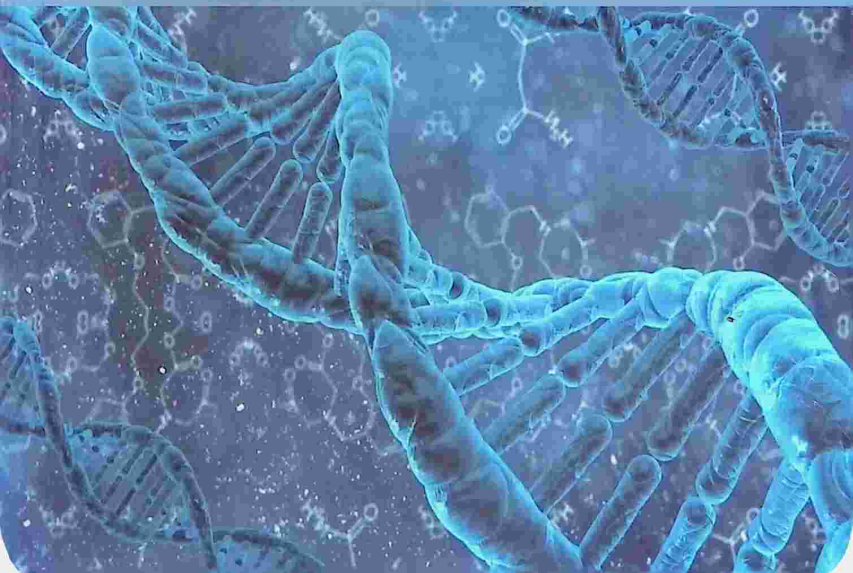


**J.N.XUJAMOV, E.S.SHAPTAKOV,  
L.A.XUJANOVA, M.A.NAZAROVA,  
S.O.KAZAKOVA.**

**GENETIKA VA  
BIOTEXNOLOGIYA  
FANIDAN AMALIY-LABORATORIYA  
MASHG'ULOTLARI**



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,  
CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALAR  
UNIVERSITETI**

**“GENETIKA VA BIOTEXNOLOGIYA”  
fanidan amaliy-laboratoriya mashg‘ulotlari  
*O‘quv qo‘llanma***

**O‘quv qo‘llanma 60811500 - Zootseneriya (turlari bo‘yicha)  
va 60811500 - Zootseneriya (qorako‘lchilik) ta‘lim  
yo‘nalishlaridagi talabalar uchun**

Samarqand - 2024

575  
G 34

UO'K: 59

BBK: 48

J.N.Xujamov, E.S.Shaptakov, L.A.Xujanova, M.A.Nazarova, S.O.Kazakova. "GENETIKA VA BIOTEKNOLOGIYA" fanidan amaliy-laboratoriya mashg'ulotlari // O'quv qo'llanma. – Samarqand, – "ACCESS SERVICE" nashriyoti, 2024-y. – 194 bet.

**Taqrizchilar:**

**S.B.Sattarov.**

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti "Yaylov chorvachiligi qorako'lchilik, asalarichilik va ipakchilik" kafedrasida dotsenti.

**A.Gaziyev.**

Qorako'lchilik va cho'l ekologiyasi ilmiy tadqiqot instituti Urchitish va naslchilik ishi bo'limi mudiri q.x.f.d.

Ushbu o'quv qo'llanma 60811500 - Zootsiyalar (turlari bo'yicha) va 60811500 - Zootsiyalar (qorako'lchilik) ta'lim yo'nalishlarida tahsil olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan bo'lib, genetik va biotexnologiya fanidan amaliy - laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishda foydalanish maqsadida yaratilgan. Mazkur kitobda zamonaviy genetik va biotexnologiyaning yutuqlari va muammolari, chorva hayvonlarining o'ziga xos genetikasi, gen xaritalari, immunogenetika bo'yicha tadqiqot natijalari yoritilgan. O'quv qo'llanmada amaliy va laboratoriya mavzulari bo'yicha qisqacha nazariy sharh beriladi va talabalar tomonidan mustaqil bajarish uchun topshiriq. taklif etiladi. Mavzu ma'lumotlaridan ko'nikma hosil qilish uchun testlar ham taqdim etilgan. Vazifalarning xilma-xilligi har bir talabaga individual topshiriq berish imkonini beradi.

ISBN: 978-9910-8721-3-6

ADAMI Arboret  
resurs markazi  
Inv № 373 485

Mazkur qo'llanma universitet Ilmiy Kengashining 26.08.2024 yil 9-sonli yig'ilishida tasdiqlangan va chop etishga tavsiya etilgan.

## KIRISH

Mamlakatimizda sifatli sut, go'sht, teri va ishlab chiqarish sanoatini esa xom ashyo maxsulotlari bilan ta'minlashda sog'lom naslli hayvonlar podasini tashkil etish zarur hisoblanadi. Ishlab chiqarilgan chorva maxsuloti sifatini chorvachilik xo'jaliklari laboratoriyalarida tekshirish bir tomondan maxsulot tannarxini kamaytirsa, ikkinchi tomondan aholini ish bilan ta'minlashda malakali kadrlarni etishtirib beradi. Mutaxassis xo'jalikni iqtisodiy samarasini hisoblashi uchun albatta ilmiy bilim va ko'nikmaga ega bo'lishi lozim. Ushbu iqtisodiy ko'rsatkichlar biometriya usulida hisoblanadi va xo'jalikni jadallashtirish choralari ko'riladi.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 27 iyundagi 532-sonli qarori bilan tasdiqlangan O'zbekiston Respublikasi Veterinariya va chorvachilikni rivojlantirish davlat qo'mitasi to'g'risidagi nizomining 1-ilovasida Respublikamiz viloyatlari kesimida go'sht va sut mahsulotlarini etishtirish, aholidan yig'ib olish, qayta ishlash va tayyor maxsulot shaklida realizatsiya qilish va tayyor ozuqa yem mahsulotlarini ishlab chiqarish bilan birga ularni aholiga qulay bo'lgan hududlarda sotish shaxobchalarini tashkil etish bo'yicha imkoniyatlar belgilab berilgan. Bundan tashqari aholi xonadonlariga mahsuldor naslli chorva hayvonlarni etkazib berish, chorva hayvonlarini so'yish qushxonalari, terilarni qabul qilish va qayta ishlash quvvatlarini ishga tushirish bo'yicha loyixalarni qo'llab quvvatlash imkoniyatlari ham ko'rsatib o'tilgan.

Bugungi kunda chorvachilik sohasiga zamonaviy innovatsion usullarni joriy etish, mahsulot ishlab chiqarish hajmini oshirish va chorvachilik sub'ektlarini davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash maqsadida O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 8 fevraldagi "O'zbekiston Respublikasida chorvachilik sohasi va uning tarmoqlarini rivojlantirish bo'yicha 2022-2026 yillarga mo'ljallangan dasturini tasdiqlash to'g'risida" gi PQ-120-sonli qarori tasdiqlandi. Qaror ijrosini ta'minlash bo'yicha to'rt yilga mo'ljallangan Davlat dasturi ishlab chiqildi. Dasturda belgilangan rejalariga erishish uchun

bosqichma bosqich bajariladigan vazifalarni amalga oshirib borishimiz zarur.

Mamlakatimiz hududlaridagi hayvonlar sog'lig'ini asrash, hayvonlarni identifikatsiya qilish, ro'yxatga olish va kuzatish ishlariga e'tibor berilmoqda. Dasturda amalga oshiriladigan chorvachilik va uning tarmoqlarida ilmiy-tadqiqot, ta'lim va maslahat xizmatlarini kengaytirish bilan integratsiyalashgan bilim va ma'lumotlarni tarqatishning samarador shakllarini joriy etishda zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish vazifalari ham belgilangan. Mualliflar tomonidan ushbu qo'llanma mazkur dastur vazifalarini bajarishda ma'lum darajada xizmat qiladi. Genetika fani barcha tirik organizmlarning irsiyat va o'zgaruvchanligi tog'risidagi qonuniyatlarini o'rganadi. Uning nomi lotin tilidan olingan bo'lib geneo

- "tug'ilish", tikos - "avlod" degan ma'noni bildiradi. Genetika fani fan sifatida bir tomondan evolyutsion ta'limot bilan, ikkinchi tomondan sitologiya va molekulyar biologiya bilan chambarchas bog'liq. Natijada, genetika tirik materiyani tashkil qilishning barcha darajalarida biologik jarayonlarni to'g'ri tushunish uchun zarurdir. Ushbu qo'llanmada genetika bo'yicha global darajasidagi eng keng tarqalgan muammolar va ularni hal qilish uchun zarur bo'lgan ko'rsatmalar va tushunchalar shakllantirilgan. Chorva hayvonlar genetikasini o'rganish soxa mutaxassislarining hayvonlaridagi foydali belgi va xususiyatlarni nasldan-naslga berilish qonuniyatlarini aniqlashda va ulardan naslchilikda to'g'ri foydalanishiga yordam beradi. Genetikani o'zlashtirish uchun faqatgina umumiy nazariy asoslarni bilib qolmasdan balki uning qonuniyatlarini amalda qo'llash uchun ma'lum ilmiy tajribaga ham ega bo'lish kerak. Bu tajribani o'rganish uchun talabalar amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarini mukammal o'zlashtirishi zarur. Mazkur qo'llanma dastur asosida o'tkaziladigan genetika va biotexnologiya fanidan amaliy mashg'ulotlarini bajarish uchun mo'ljallangan.

## I BO'LIM

# GENETIKA VA BIOTEKNOLOGIYA FANIDAN AMALIY MASHG'ULOTLAR GENETIK TEKSHIRISHLARDA BIOMETRIYA USULLARI

*Ayrim sohalar uchun  
ehtimollar nazariyasi va  
matematik statistikadan  
ko'ra, "oz bilim xayfli"  
degan so'z o'rinliroqdir.*

*Dj. Tennat-Smit*

Organizmdagi irsiyat va o'zgaruvchanlik har xil usullar yordamida o'rganiladi. Ana shunday usullardan biri biometriyadir. Variatsion statistik usulining biologik ma'lumotlarni o'rganishda qo'llaniladigan qismiga biometriya deyiladi. Biometriya so'zi bios- "hayot" metriya "o'lchash" degan ma'noni anglatadi. Boshqacha qilib aytganda, tirik organizmdagi belgi va xususiyatlar o'zgaruvchanligini matematika qonun qoidalari yordamida o'rganadigan fanga biometriya deyiladi. Biometriya fanining uslubi ehtimollar nazariyasi bo'lsa uning o'rganadigan sohasi „manbai“ organizmdagi o'zgaruvchan belgilaridir.

Ma'lumki, chorva hayvonlari juda ko'p morfologik, fiziologik va xo'jalikka foydali belgilari bilan bir-biridan farqlanadi. Ana shu belgilarning ayrimlari chorvachilik amaliyotida katta ahamiyat kasb etadi. Hayvonlarning barcha xo'jalikka foydali belgilari miqdor va sifat belgilariga bo'linadi. Sifat belgilarga erkak va urg'ochi jinslar, jun qatlamining rangi, to'liq ranglangan yoki ranglanmagan, har xil dog'lar, jun qoplaminig xillari qo'pol mayin, barra teri, shoxlilik va shoxsizlik jussa tuzish xillari qo'pol mustahkam, bo'sh, nozik va zich, quloqlarning shakli va boshqalar kiradi. Sifat belgilar hech qanday o'lchov birliklari bilan o'lchanmaydi, ko'z bilan chamalab baholanadi va so'z bilan ifodalanib yoziladi. Miqdor belgilar esa o'lchanib, tonna, sentner, kilogramm, gramm, kilometr, metr, santimetr, foiz hisobida ifodalanadi. Bunday belgilarga hayvonlarning sut maxsuloti uning tarkibidagi yog' va oqsil ko'rsatkichi, tirik vazni, serpushtiligi, yurish tezligi, jun

tolasining yog'onligi, tuxum maxsuldorligi va boshqalar kiradi. Sifat va miqdor belgilar nisbiydir. Chunki har qanday miqdor sifat belgisini, sifat esa—aksincha miqdor belgisini ko'rsatadi, ular o'zaro bog'liqdir. Belgilar o'zgaruvchan bo'ladi, aniq ma'lumotlar asosida o'rganiladi. Aniq ma'lumotlar esa biologik ob'ektlardan olinadi. Bu ob'ektlarga to'plam deyiladi. To'plamlar ikki xil bo'ladi;

-bosh to'plam

-tasodifan tanlangan to'plam.

Bosh to'plam bir guruh hayvonlarni (poda, gala, to'da, otar) o'z ichiga oladi. Uning hajmi, miqdori har xil bo'lishi mumkin. Masalan sigir sog'uvchining ishini baholaydigan bo'lsak, ularga berkitilgan sigirlar sonini tasodifan tanlangan to'plam, xo'jalik bo'yicha sigirlarning o'rtacha sut mahsuldorligi esa bosh to'plam bo'lishi mumkin. Bosh to'plamda hayvonlar soni juda ko'p bo'lsa ular cheksizlikka

/x/ teng bo'ladi.

## 1.1. VARIATSIYON QATOR TO'G'RISIDA TUSHUNCHA VA UNI TUZISH

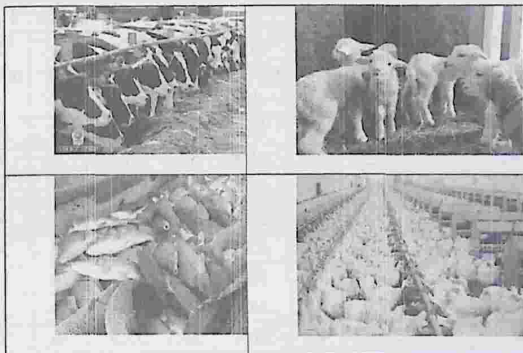
**Darsning maqsadi:** Organizmdagi biron-bir belgining o'zgaruvchanligini ifodalaydigan, o'zaro bir-biridan farq qiladigan sonlar qatorini aniqlash. Shu sonlar asosida variatsion qator, variatsion egri chiziq, variatsion qator gistogrammasini va binomal egri chiziqlarni chizish.

**Uslubiy qo'llanmalar:** tarqatmalar, taqdimotlar, jadval va o'lchov tayog'i o'lchov serkuli, o'lchov lentasi, tarozi.

Fermer xo'jalik sharoitida boqiladigan chorva hayvonlarini kuzatganimizda ular belgilari bo'yicha bir xildik bo'ladi.

Misol:

1-rasm



Ammo tirik organizidagi belgilar har xil bo'lib, ular doim o'zgarib turadi. Bu o'zgarishlar bir-biridan farqlanadi o'zaro variatsiyalanadi. Variatsiya so'zi lotincha "variari" - so'zidan olingan bo'lib, farqlanish, o'zgarish degan ma'noni anglatadi.

Boshqacha qilib aytganda, tirik organizmdagi miqdor belgi va shunga o'xshash o'zgarishlarning o'z-o'zidan sodir bo'lish xususiyati variatsiyalanish deyiladi. O'rganish uchun olingan guruhlarda ma'lum bir belgini ifodalaydigan raqam va sonlarning takrorlanishiga taqsimlanish deyiladi. Biometriyada asosan quyidagi taqsimlanish xillari uchraydi:

- normal
- binomial
- puasson
- asimmetrik
- eksessiv

-transgressiv va boshqalar. Ammo biologiyada ko'p qo'llaniladigan dastlabki uchtasidir. Belgilarning taqsimlanishini variatsion qator, variatsion egri chiziq va gistogramma yordamida ham ko'rsatish mumkin.

**Misol:** Quyidagi Samarqand viloyati Pastdargom tumanidagi "Chortut" qoramolchilik-naslchilik sutchilik fermer xo'jaligida Golshtin tipidagi Germaniya seleksiyasiga mansub Qora-ola zotli sigirlarning har bir boshidan bir kunda sog'ib olingan sut miqdori keltirilgan. Sigirlar soni n=86. (2000 yil. L.A. Xujanova ma'lumoti).

1-jadval

№	Sut miqdori kg	№	Sut miqdori kg	№	Sut miqdori kg	№	Sut miqdori kg	№	Sut miqdori kg
1.	35,6	18.	22,5	35.	39,0	52.	23,4	69.	25,8
2.	24,3	19.	23,5	36.	38,8	53.	31,5	70.	30,4
3.	20,0	20.	36,0	37.	26,9	54.	26,6	71.	22,6
4.	29,0	21.	29,7	38.	29,4	55.	45,7	72.	35,3
5.	33,7	22.	23,8	39.	32,5	56.	29,3	73.	24,2
6.	22,3	23.	33,4	40.	25,2	57.	21,2	74.	27,1
7.	30,4	24.	19,6	41.	38,0	58.	27,1	75.	33,3
8.	26,5	25.	34,7	42.	36,1	59.	35,5	76.	23,3
9.	23,8	26.	32,8	43.	27,3	60.	24,4	77.	28,9
10.	28,6	27.	27,2	44.	25,7	61.	39,4	78.	31,7
11.	31,6	28.	22,5	45.	20,1	62.	32,9	79.	21,7
12.	29,3	29.	30,0	46.	31,3	63.	29,7	80.	25,9
13.	34,7	30.	33,0	47.	28,8	64.	34,9	81.	29,1
14.	30,1	31.	28,6	48.	26,1	65.	24,2	82.	27,3
15.	26,5	32.	23,4	49.	40,6	66.	28,3	83.	30,7
16.	41,4	33.	37,3	50.	25,0	67.	36,7	84.	24,7

17.	32,9	34.	31,8	51.	42,7	68.	26,0	85.	21,0
								86.	29,5

Variatsion qatorlar tuzish uchun, keltirilgan belgilar bo'yicha variantlarning eng katta (maksimum variant- $x_{max}$ ) va eng kichik (minimum variant- $x_{min}$ ) variantini aniqlash zarur. Bizning misolda  $x_{max} = 45,7$  kg va  $x_{min} = 19,6$  kg undagi farq, ya'ni limit  $lim = 45,7 - 19,6 = 26,1$  kg ga teng bo'ladi. Bundan keyin sinflar soni "W" ni aniqlash zarur. Variantlar soniga nisbatan sinflar sonini aniqlashda quyidagi qoidani qo'llash mumkin:

2-jadval

Agar bosh soni-n	Sinflar soni-w
25-40 teng bo'lsa	5-6 bo'ladi
40-60 teng bo'lsa	6-8 bo'ladi
60-100 teng bo'lsa	7-10 bo'ladi
100-200 teng bo'lsa	8-12 bo'ladi
200 va undan ziyod bo'lsa	10-15 bo'ladi

Bizning misolimizda sinflar soni 9 ga teng. Sinflar oralig'idagi farq " $\lambda$ " (iyamla) ni aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalanamiz:

$$\lambda = \frac{X_{max} - X_{min}}{w}; \quad \text{yoki} \quad \lambda = \frac{\text{limit}}{\text{sinflar soni}}$$

$$\lambda = \frac{45,7 - 19,6}{9} = \frac{26,1}{9} = 2,9 \text{ bo'ladi.}$$

Umuman qulay bo'lishi uchun ko'pincha yaxlit sonni olish lozim. Misol uchun sinflar oralig'idagi farq tirik vazn bo'yicha 27 kg bo'lsa uni 25 yoki 30 kg qilib yaxlitlab olish mumkin. Yoki sut maxsuloti bo'yicha sinflar oralig'idagi farq 989 kg bo'lgan bo'lsa uni 1000 kg deb olish mumkin. Bunday yaxlitlash albatta tuziladigan sinflar soniga ta'sir qiladi. Endi variantlarning sinflar bo'yicha takrorlanish sonini aniqlaymiz. Birinchi misolda ma'lumki, har bir sinfdagi variantlar 1-2 yoki bir necha marta takrorlanishi mumkin. Shundan foydalanib, jadval tuzamiz va

variantlarning sinflar bo'yicha joylanish yoki takrorlanish soni aniqlanadi. Sinflarning chekka chegaralarini aniqlagandan so'ng variatsion qator tuziladi. Variatsiyatlanadigan (farqlanadigan) miqdor guruhlari-variatsiya deyiladi. Sinflardan tuzilgan sonlar qatoriga - variatsion qator deyiladi. Variatsion qatorning gorizontol tomoni to'rt qatorli katakdan iborat bo'lib, birinchisida sinflar, ikkinchisida variantlar, uchinchisida variantlarning takrorlanishi va to'rtinchisida takrorlanishning yig'indisi qayd qilinadi.

Variatsion qatorning vertikal tomonidagi kataklar soni sinflar soniga bog'liq bo'ladi. Variatsion qatorning birinchi sinfi misoldagi eng kichik ( $x_{min}$ ) sondan boshlanadi va shu ko'rsatkichga sinflar oralig'idagi farq " $\lambda$ " qiymati qo'shib " $0,1$ " ga kamaytiriladi. Natijada birinchi sinfning chekka chegarasi hosil bo'ladi.

3-jadval

Sinflar W	Variantlarning sinflar bo'yicha joylashishi	Takrorlanish “f”
1	20,0; 19,6; 20,1; 21,2; 21,7; 21,0	6
2	24,3; 22,3; 23,8; 22,5; 25,3; 23,8; 22,5; 23,4; 23,4; 24,4; 24,2; 22,6; 24,2; 23,3; 24,7;	15
3	26,5; 26,5; 27,2; 26,9; 25,2; 27,3; 25,7; 26,1; 25,0; 26,6; 27,1; 26,0; 25,8; 27,1; 25,9; 27,3;	16
4	29,0; 30,4; 28,6; 29,3; 30,1; 29,7; 30,0; 28,6; 29,4; 28,8; 29,3; 29,7; 28,3; 30,4; 28,9; 29,1; 30,7; 29,5	18
5	33,7; 31,6; 32,9; 33,4; 32,8; 33,0; 31,8; 32,5; 31,3; 31,5; 32,9; 33,3; 31,7;	13
6	35,6; 34,7; 36,0; 34,7; 36,1; 35,5; 34,9; 36,7; 35,3;	9

7	37,3; 39,0; 38,8; 38,0; 39,4;	5
8	41,4; 40,6; 42,7;	3
9	45,7;	1

“19-21,9”. Ikkinchi sinf esa o‘z navbatida “22-24,9” bo‘ladi va h.k. O‘rtacha sinfning qiymatini topish uchun pastki chekka chegara ko‘rsatkichiga, sinflararo farqning yarmini qo‘shish bilan ham o‘rtacha sinflarni aniqlash mumkin. Misol:  $(19+2)=21$ ;  $22+2=24$  va x.k. Berilgan misoldagi variantlarni variatsion qatorda qayd qilish, dastlabki raqamdan (35,6; 24,3; 20,0; 29,0 va h.k) boshlanib, oxirgi raqam (29,5) bilan tugaydi. Qulayroq bo‘lishi uchun ma‘lum sinflarga mansub variantlarning takrorlanishi nuqtalar bilan belgilanadi, agar nuqtalar soni to‘rttaga teng bo‘lsa, ular o‘zaro birlashtirilib “konvert” shaklida ko‘rsatiladi.

#### 4-jadval

1	2	3	4	5	6	7	8	9
•	••	••	••	••	••	••	••	••

Bunday simvolyatik belgilar orqali variantlarning umumiy yig‘indisini topish qulay bo‘ladi. Variantlar to‘liq hisoblangandan keyin takrorlanish katagida ularning yig‘indisi qayd qilinadi. Takrorlanish f simvoli bilan belgilanadi va bu ko‘rsatkich jami variantlar soni /n/ bilan mos kelishi kerak. Bizning misolimizda variantlar soni n-86 ga teng. Misolimizdagi 86 bosh sigirlarning bir kunlik sut ko‘rsatkichlari uchun tuzilgan variatsion qator 2- jadvalda berilgan.

Variatsion qatorni quyidagicha yozish ham mumkin.

Sinflar /W/ kg, 19, 22, 25, 28, 31, 34, 37, 40, 43

Takrorlanish /f/ 6, 15, 16, 18, 13, 9, 5, 3, 1

#### 5-jadval

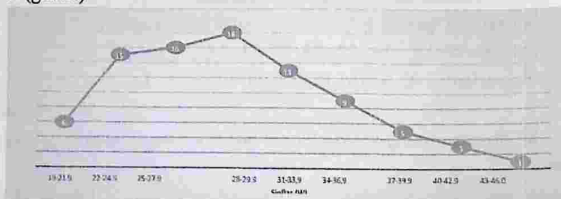
86 bosh sigirning bir kunlik sut maxsulotining sinflarda joylashish tartibi

Sinflarning /W/ chekka chegarasi	Sinfning o‘rtacha qiymati	Variantlarning sinflarga bo‘linishi	Takrorlanish (f)
--	---------------------------------	---	---------------------

19,0-21,9	20,5	••	6
22,0-24,9	23,5	••••	15
25,0-27,9	26,5	•••••	16
28,0-29,9	29,5	•••••	18
31,0-33,9	33,5	••••	13
34,0-36,9	36,5	•••	9
37,0-39,9	39,5	••	5
40,0-42,9	42,5	•	3
43,0-46,0	45,5	•	1

Variatsion qatorni grafik shaklda ham aks ettirish mumkin, uni variatsion egri chiziq yoki takrorlanish diagrammasi (poligon) deyiladi. 1-misolda keltirilgan sigirlarning sut mahsuldorligi asosida tuzilgan variatsion qatorni olamiz. Variatsion egri chiziq uchun ikki xil masshtab, gorizontalar o'q bo'yicha sinflarni, vertikal o'q bo'yicha variantlarning takrorlanish sonini belgilab, o'qlarga parallel chiziqlar o'tkaziladi, ularning kesishuvidan nuqtalar paydo bo'ladi. Bu nuqtalarni o'zaro birlashtirsak, variatsion egri chiziq hosil bo'ladi. (2-rasm).

2-rasm Sigirning bir kunlik sut mahsulotining sinfda joylashish tartibi (grafik)

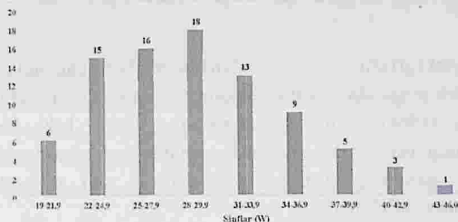


Bundan tashqari variatsion qator bosqichli yoki gistogramma shaklida ham aks ettirilishi mumkin. Bu holda gorizontalar o'q bo'yicha

sinflarni, vertikal o'q bo'yicha variantlarning takrorlanish sonini ustunchalar shaklida ko'rsatish mumkin, ikkinchi shakldagi kabi bu ustunchalar asosida sinflar joylashtiriladi. Ular esa takrorlanish soniga mutanosib bo'lgan tegishli balandliklarga egadir. 1- misoldagi sigirlarning bir kunlik sut maxsuloti asosida tuzilgan gistogramma quyidagicha

3-rasm

Sigirlarning bir kunlik sut maxsulotining sinflar bo'yicha joylashish tartibi



Boshqa bir misolni ko'raylik. Masalan: qorako'l qo'zilarining tug'ilgandigi tirik vazniga asoslanib tuzilgan variatsion qator sinflarida variantlarning takrorlanishi quyidagicha ifodalangan.

6-jadval

Sinflar (W)	Takrorlanish (f)
3,1-3,3	4
3,4-3,6	6
3,7-3,9	8
4,0-4,2	13
4,3-4,5	22
4,6-4,8	21
4,9-5,1	15
5,2-5,4	12
5,5-5,7	5



## TOPSHIRIQ.

**1-TOPSHIRIQ.** Quyida 72 bosh sigirlar qonidagi limfositlar miqdori (%) berilgan. Sut ishlab chiqarish tovar fermer xo'jaligidagi sigirlarda leykoz belgilari mavjudligi (kasal sigirlarda uning miqdori ortadi) tufayli ularning qon ko'rsatkichlari o'rganildi. Ushbu ma'lumotlardan foydalanib, variatsion qatorini tuzib, uning grafigini chizing.

46	62	65	71	84	83	78	98	65	82	88	79
97	50	60	68	85	82	83	83	58	81	92	95
60	62	57	66	76	68	80	76	86	70	88	93
43	50	63	67	86	64	51	68	78	79	95	59
63	63	70	67	82	58	38	50	75	70	82	94
44	48	48	50	77	43	55	64	69	64	47	41

**2-TOPSHIRIQ.** Kuangniya ko'lidan ovlangan 1 kg ilon balig'ini tuxum (bo'lak) hujayralar soni berilgan. Ushbu ko'rsatkichlardan foydalanib, variatsion qatorini tuzib va uning grafigini chizing. (J.Baymaji Qozog'iston Agrar ilmiy tadqiqot instituti ma'lumoti)

31	13	16	10	7	12	21	16	10	8	12
18	4	11	8	13	9	10	22	5	10	5
7	11	6	19	17	13	15	15	12	14	19
10	20	12	14	14	18	9	10	24		

**3-TOPSHIRIQ.** Shvits zotiga mansub sigirlarning tirik vazni quyidagi ma'lumotda berilgan. Shu ma'lumotlar asosida variatsion qator tuzing. Bundan tashqari ushbu ma'lumotlar asosida variatsion egri chiziqni gistogramma shaklida aks ettiring.

529	497	500	436	565	515	495	545	481
500	520	518	552	550	479	487	505	491
495	501	507	523	557	545	470	515	509
529	504	535	559	469	493	527	535	530
490	541	485	514	511	521	527	510	543
547	529	475	483	583	487	497	505	520
518	472	539	507	512	465	518	515	538

541	510	515	524	480	531	462	478	517
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

**2-TOPSHIRIQ.** 70-bosh qizil cho'l zot sigirlari bir kunlik sutining o'rtacha yog'ligi (% hisobida) quyidagi ma'lumotda berilgan. Ushbu ma'lumotlarga asoslanib variatsion qator tuzing.

3,4	3,6	3,8	3,5	3,7	3,5	3,4	3,3	4,6	3,6
3,9	3,2	3,5	3,2	4,1	3,4	3,3	4,8	3,6	3,0
3,7	3,7	3,7	3,7	3,5	3,8	3,2	3,8	3,6	3,5
3,4	3,8	3,3	3,5	3,6	3,6	3,6	3,5	3,7	3,4
3,5	3,6	3,5	4,1	3,5	3,7	3,3	3,4	3,6	3,4
3,5	3,4	3,3	3,6	3,3	3,8	3,9	4,0	3,5	3,2
3,6	3,5	3,7	2,9	3,3	3,8	3,7	3,9	3,4	3,2

**3-TOPSHIRIQ.** "Darg'om parranda Fayz" tovuqxonasida parvarishlanayotgan tovuqlarning bir oyda olingan tuxumi (dona hisobida) berilgan, shularga asoslanib variatsion qator tuzing:

24	25	26	24	28	20	25	22	25	27	24
26	26	27	17	24	19	28	24	25	23	25
27	20	27	23	22	26	24	29	24	24	23
27	23	20	24	24	24	28	17	29	24	30
22	26	27	23	20	24	24	24	28	17	29
26	25	22	26	27	23	20	24	24	24	28
24	30	26	25	26	27	22	23	24	20	29
26	21	24	20	26	24	24	24	25	24	22
22	24	29	18	26	27	23	26	23	22	25

### Nazorat uchun savollar

1. Biometriya fanining asosi va uslubi to'g'risida qanday tushunchaga egasiz?
2. Qanaqa to'plamlarni bilasiz?
3. Tanlama nima?
4. Variatsion qator qanday tuziladi?

5. Variatsion qatorning bosqichli yoki gistogramma shaklini aks ettiring?
6. Kichik tanlamada bosh son uchun maksimum qancha hayvon olinadi?

## 1.2. O'RTACHA ARIFMETIK QIYMATNI HISOBLASH

**Darsning maqsadi:** Tanlamadagi variantlar bo'yicha qo'yilgan vazifaga binoan belgilarning o'rtacha arifmetik ko'rsatkichini hisoblashni o'rganish.

**Uslubiy qo'llanmalar:** O'rtacha arifmetik qiymat amaliyot va nazariyada qo'llaniladigan muhim biometrik ko'rsatkichdir. Bu qiymat o'rganilayotgan belgining o'rtacha miqdorini ko'rsatadi yoki variatsion qatorning tenglashish nuqtasini belgilaydi, hamda "X" simbol belgilanadi.

Qo'yilgan maqsadga asosan biologiyada bir necha o'rtacha arifmetik qiymatlar aniqlanadi: o'rtacha qiymat, o'rtacha geometrik va o'rtacha garmonik qiymatlar.

Kichik tanlamalarda o'rtacha arifmetik ko'rsatkichni hisoblash. Kichik tanlamalarda ya'ni variantlar soni 30 dan kam bo'lsa, o'rtacha arifmetik ko'rsatkichni (X) aniqlash uchun variantlar yig'indisini  $(X_1+X_2+X_3+\dots+X_n)$  variantlar soni (n) ga bo'linadi.

$$X = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Bunda x- o'rtacha arifmetik qiymat

x- ayrim varinatlarining qiymati

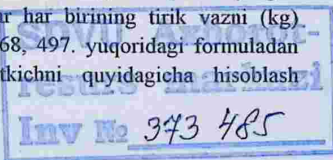
$x_1$  - birinchi variant qiymati

$x_2$  - ikkinchi variant qiymati

$\Sigma$  - yig'indi

n - variantlar soni

Misol: Podadagi qora-ola zotiga mansub bo'lgan so'qimlanayotgan bir yarim yashar, besh bosh novvoslar har birining tirik vazni (kg) quyidagicha bo'lgan: 490, 501, 472, 468, 497. yuqoridagi formuladan foydalanib, o'rtacha arifmeti ko'rsatkichni quyidagicha hisoblash



mumkin.

$$x = \frac{490 + 501 + 472 + 468 + 497}{5} = \frac{2428}{5} = 485,6 \text{ kg}$$

O'rtacha arifmetik qiymatning xususiyatlariga alohida e'tibor berish kerak, chunki, ayrim variantlar qiymati o'rtacha arifmetik qiymatdan katta (ijobiy og'ish) bo'ladi ayrimlariniki esa aksincha kichik (salbiy og'ish) bo'ladi. Ammo ularning yig'indisi doimo "o" ga teng bo'ladi. Yuqoridagi misolda og'ish quyidagicha bo'ladi  $+4,4+15,4-13,6 - 17,6+11,4$  kg.

Bundagi + sonlarni va - sonlarni o'zaro qo'shsak, ularning yig'indisi doimo "o" teng bo'ladi, ya'ni  $-31,2+31,2=0$ .

Qora-ola zotli sigirni gereford zotli buqalar bilan chatishtirish natijasida olingan birinchi bo'g'in 9 oylik duragay buqachalarning so'yim vazni (kg) quyidagicha bo'lgan. 263, 278, 233, 246, 285, 297, 221, 280, 246, 256 kg. Bu formulaga qo'yilsa, uning o'rtachasi

$$x = \frac{263 + 278 + 233 + 246 + 285 + 297 + 221 + 280 + 246 + 256}{10} = \frac{2605}{10} = 260,5 \text{ kg}$$

bo'ladi.

Bu misolda o'rtacha arifmetik ko'rsatkichdan og'ish quyidagicha bo'ladi  $+2,5+17,5-27,5-14,5+24,5+36,5-39,5+19,5-14,5-4,5$  bular o'zaro qo'shilsa  $-100,5+100,5=0$  teng bo'ladi.

Katta tanamlarda o'rtacha arifmetik qiymatni hisoblash. Katta tanmalarda ya'ni variantlar soni 30 dan ko'p bo'lsa, o'rtacha arifmetik qiymat quyidagi formula yordamida topiladi.

$$X = A + B \times \lambda \quad \text{yoki} \quad X = A + \lambda \frac{\sum f a}{n} \quad \text{Bunda}$$

A-shartli o'rtacha

B-shartli o'rtacha tuzatmasi

f- variantlarning takrorlanishi

a- o'rtacha sinfdan og'ish

Misol: 102 bosh sog'in sigirilar bir kunlik sutining o'rtacha arifmetik qiymatini topish uchun, dastavval variatsion qator tuziladi.

Jadval ma'lumotiga asosan shartli o'rtacha sinf (A) tanalanadi. Bunday sinf variatsion qatorning o'rtarog'ida joylashgan bo'lib, undagi variantlar soni boshqalarga nisbatan ko'proq bo'lishi shart. Bu misolimizda shartli o'rtacha  $A=22$  ga teng bo'ladi.

Shartli tuzatma (B) qiymatini topish uchun, shartli o'rtacha sinfdan og'ish (a) aniqlanadi. Buning uchun shartli o'rtachadan kichik bo'lgan sinflarni -1, -2, -3 va h.k. katta bo'lganlarni esa +1, +2, +3 va h.k.lar bilan belgilanadi. So'ngra har bir variantning og'ish (a), variantlar takrorlanishi (f) ga ko'paytiriladi va to'rtinchi qatorga yoziladi. Oxirida manfiy ko'rsatkichlar alohida, musbat ko'rsatkichlar alohida qo'shib yig'indi topiladi.

8-jadval

Sinfning o'rtacha qiymati $X$	Variantlarning takrorlanishi (f)	O'rtacha sinfdan og'ish, ( $\sigma$ )	Takrorlanish (f) bilan og'ishning ko'paytmasi( $\sigma$ )
19	6	-3	-18
22	15	-2	-30
25	16	-1	-16
			-64
$A=28$	18	0	0
31	13	+1	+13
34	9	+2	+18
37	5	+3	+15
40	3	+4	+12
43	1	+5	+1
			+63
	$n=86$		$\Sigma fa=-1$

Yuqoridagi misolda manfiy ko'rsatkich - 85 teng musbat ko'rsatkich esa +80 ga teng. Farqi quyidagicha  $\Sigma fa=-85+80=-5$  ga teng. Shartli tuzatma qiymati -5 variantlar soniga  $n=102$  ga bo'linadi. Bu quyidagicha bo'ladi.

$$B = \frac{\sum fa}{n} = \frac{-5}{102} = -0,05 \quad \text{Endi o'rtacha arifmetik qiymatni aniqlash}$$

mumkin.

$$X = A + B \times \lambda = 22 + (-0,05 \times 2) = 22 - 0,1 = 21,9$$

### TOPSHIRIQ.

**1-TOPSHIRIQ.** Quyida cho'chqa bolalarining tug'ilgan vaqtidagi tirik og'irligi

/kg qo'yidagicha: 1,5; 1,2; 1,0; 1,4; 1,3; 0,9; 1,4; 1,3; 1,4; 1,1; 1,4; 1,3; Shu

ko'rsatkichlar asosida o'rtacha qiymat aniqlang.

**2-TOPSHIRIQ.** Sigirlar sutining yog'liligi % qo'yidagicha bo'lgan: 4,5; 3,8; 4,2; 4,3; 3,9; 4,2; 4,1; 4,1; 4,4; 4,5; 4,7; 3,9; Ularning o'rtacha qiymatini toping.

**3-TOPSHIRIQ.** 6 oylik buzoqlarning bir kunlik o'sishi /g/ quyidagicha bo'lgan: 720, 640, 588, 720, 710, 655, 740, 598. Shu ko'rsatkichlar asosida o'rtacha qiymat aniqlang.

**4-TOPSHIRIQ.** Variatsiyon qatoridagi sigirlarning tirik vazni (kg) uchun o'rtacha arifmetik qiymatni aniqlang.

Sinfning o'rtacha qiymati	513	533	553	573	593	613	633	653	673	693	713
Variantlarning takrorlanishi	2	4	6	14	19	35	24	15	11	6	2

**5-TOPSHIRIQ.** Qo'zilarning tirik vazni kg uchun o'rtacha arifmetik qiymatini aniqlang.

Sinfning o'rtacha qiymati	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8
Variantlarning takrorlanishi	4	6	8	13	22	21	15	12	5

**6-TOPSHIRIQ.** Qo'ylar junining o'rtacha arifmetik qiymatini aniqlang.

Sinfning	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

o'rtacha qiymati											
Variantlarning takrorlanishi	1	8	52	74	116	171	249	154	96	52	28

**7-TOPSHIRIQ.** Tovuqlarning tuxum mahsuloti (dona) hisobida quyida berilgan. Shu ma'lumotlar asosida o'rtacha arifmetik qiymatini aniqlang.

Sinfning o'rtacha qiymati	100	120	140	160	180	200	220	240	260
Variantlarning takrorlanishi	44	66	131	165	256	152	108	59	21

### Nazorat uchun savollar

1. O'rtacha arifmetik qiymat deb nimaga aytiladi?
2. O'rtacha arifmetik qiymatning o'rganishdan maqsad nima?
3. Kichik tanlamada o'rtacha arifmetik qiymat qanday topiladi?
4. Katta tanlamada o'rtacha arifmetik qiymat qanday topiladi?

### 1.3. O'RTACHA KVADRATIK OG'ISHNI HISOBLASH

**Darsning maqsadi:** O'rganilayotgan belgilarning o'zgaruvchanlik darajasini har xil usullar yordamida hisoblash va ularni hayvonlar bilan olib boriladigan maqsadli seleksiya ishlarida qo'llash.

**Uslubiy qo'llanmalar:** Ma'lumki har bir populyasiyadagi, podadagi hayvonlarning u yoki bu belgi bo'yicha bir biridan farqlanishi yani o'zgaruvchanligining har xil bo'lishi seleksiya ishi uchun katta ahamiyatga ega.

Belgilarning o'zgaruvchanligini variasion qatorning chekka chegaralari-limitlari bilan ham ifoda etish mumkin. Ammo limit variasion qatoridagi ichki variantlarning taqsimot qonunlarini belgilay olmaydi, shuningdek limitlar belgilarning turlanish darajalarini ko'rsata olmaydi.

**MISOL:** Ikki guruhdagi hayvonlarda yelka balandligi bir xilda bo'lgan  $X_1 = 115$  sm va  $X_2 = 115$  sm ammo limit birinchi guruhda esa 110-120 sm ga teng bo'lgan. Shuning uchun ham og'ish darajasi birinchi esa 110-120 sm ga teng bo'lgan. Shuning uchun ham og'ish darajasi

birinchi guruhda  $D1=125-105=20$  sm bo'lgan bo'lsa, ikkinchi guruhda  $D2=120-110=10$  sm bo'lgan, ya'ni belgilarning o'zgaruvchanligi bir hil bo'lmagan. Shuning uchun ham biometrik har bir variantning o'rtacha arifmetik ko'rsatkichdan og'ishini (aniqrog'i ularning kvadratini) aniqlaydigan boshqa ko'rsatkich qo'llaniladi.

Belgilarning o'zoro o'zgaruvchanligini aniqlashda qo'llaniladigan eng yaxshi ko'rsatkich, bu har bir variantning (belgilning) o'rtacha arifmetik ko'rsatkichidan og'ishini hisoblaydigan o'rtacha kvadratik og'ishidir.

O'rtacha kvadratik og'ish grek harfi "δ" bilan ifodalanib-o'zgaruvchanlik o'lchovi degan ma'noni anglatadi.

#### **Kichik tanlamalarda o'rtacha kvadratik og'ishni hisoblash.**

Kichik tanlamalarda ya'ni tanlab olingan miqdor ko'p sonli bo'lmasa ( $n < 30$ ), unda o'rtacha kvadratik og'ishni aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum(x-x)^2}{n-1}}$$

Bunda: δ-o'rtacha kvadratik og'ish

x- har bir variantning qiymati

X – o'rtacha arifmetik qiymat

n- variantlar soni

MISOL: Bir uyadagi cho'chqa bolalarining tug'ilgan vaqtidagi tirik vazni bo'yicha o'rtacha kvadratik og'ish quyidagicha bo'ladi.

**9-jadval**

Cho'chqa bolalarining tirik vazni (kg) x	Har bir variantning o'rtachadan og'ishi x -x	Og'ishning kvadrati $(x-X)^2$
1,2	-0,15	0,0225
1,5	+0,15	0,0225
1,1	-0,25	0,0625
1,3	-0,05	0,0025

1,4	+0,05	0,0025
1,3	-0,05	0,0025
1,4	+0,05	0,0025
1,4	+0,05	0,0025
1,3	-0,05	0,0025
1,6	+0,25	0,0625
$\Sigma x = 13,5$	$\Sigma(x-X) = 0$	$(x-X)^2 = 0,1850$

Variasion qatorning har bir varianti bilan uning o'rtacha arifmetik ko'rsatkichi orasidagi ayirma topilsa, markaziy og'ish aniqlanadi. Shu og'ishni har bir variant bo'yicha alohida-alohida kvadratga ko'tarib ularning yig'indisi aniqlanadi. Dastlab o'rtacha arifmetik qiymat aniqlanadi, buning uchun esa:

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n} = \frac{13,5}{10} = 1,35$$

Endi o'rtacha kvadratik og'ishni aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi.

$$\delta = \sqrt{\frac{\Sigma(x-\bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,1850}{10-1}} = \sqrt{\frac{0,1850}{9}} = \pm 0,14$$

Har bir misolning to'g'ri yoki noto'g'ri ekanligini aniqlash uchun 3 (sigma) usulidan foydalaniladi.

Bunda barcha variantlar qiymatining og'ishi 6  $\delta$  chegarasida bo'lishi shart, ya'ni o'rtacha arifmetik ko'rsatkichdan variantlarning og'ishi  $\pm 3 \delta$  ga teng bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda,  $X - 3 \delta$  variantlarning minimal darajasini  $X + 3 \delta$  esa variantlarning maksimal darajasini o'z ichiga oladi. Bizning misolimizda cho'chqa bolalarining tug'ilgan vaqtdagi tirik vazni bosh to'plamda 1,35-3. 0.14 va 1.35+3.0.14 ya'ni 0,93 va 1,77 kg o'rtasida bo'lishi kerak. Bu ko'rsatkich haqiqiy ko'rsatkichga yaqindir.

**Ikkinchi misol:** 18 oylik qizil-cho'l zotli novvoslarning tirik vazni quyidagicha (kg) bo'lgan. 400; 410; 420; 430; 440; 450; 460; 470; 480; 490.

Ushbu ko'rsatkichlar uchun variasion qator tuzamiz.

10-jadval

Novvoslarni tirik	Har bir variantning	Og'ishning kvadrati
-------------------	---------------------	---------------------

vazni, x	o'rtachadan og'ishi, x-X	(x-X) <sup>2</sup>
400	+45	2025
410	+35	1225
420	+25	625
430	+15	225
440	+5	25
450	-5	25
460	-15	225
470	-25	625
480	-35	1225
490	-45	2025
$\Sigma x=4450$	$\Sigma(x-X)=0$	$\Sigma(x-X)^2=8250$

Variantlar qiymatining yig'indisi /x/ variantlar soniga /p/ bo'lib o'rtacha arifmetik qiymatni aniqlaymiz.

$$X = \frac{\Sigma x}{n} = \frac{4450}{10} = 445,0$$

O'rtacha kvadratik og'ishni quyidgicha aniqlaymiz.

$$\delta = \sqrt{\frac{\Sigma(x-x)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{8250}{9}} = \sqrt{916,7} = \pm 30,27$$

Bu misolda X-3 variantlarning minimal darajasi: 445-30,27x36 maksimal darajasi esa 445+30,27x3=445+90,72=535,7 kg ga tengdir. Ya'ni bosh to'rlamdagi novvoslarning tirik vazni 354,3 va 535,7 kg o'rtasida bo'ldi. Bizning misoldagi novvoslarning tirik vazni esa 400 kg dan 490 kg bo'lgan. Demak yuqoridagi chegarada (6  $\delta$ ) joylashadi.

**Katta tanamlarda o'rtacha kvadratik og'ishni hisoblash.** Agarda tanlab olingan miqdor ko'p sonli ya'ni variantlar 30 dan ortiq ( $n < 30$ ) bo'lsa, o'rtacha kvadratik og'ishni topish uchun eng avval variatsion qator tuzib, keyi shunga ko'ra ko'paytma "a<sup>2</sup> f" lar yig'indisining variantlar soniga bo'lgan nisbati – V<sub>1</sub> ko'paytma "a<sup>2</sup> f" lar yig'indisining variantlar

soniga bo'lgan nisbatining kvadrati- V larni topib, ularning vadratik ildizidagi ayirmasini sinflar oraliq'idagi farq ko'rsatkichiga ko'paytiramiz, shunda o'rtacha arifmetik qiymati kelib chiqadi. Olingan natija o'rtacha arifmetik qiymatni ifodalaydi.

O'rtacha kvadratik og'ish quyidagi formula bilan topiladi.

$$\delta = \pm \lambda \times \frac{\sum fa^2}{n} - \left( \frac{\sum fa}{n} \right) \text{ Bunda}$$

$\delta$  - o'rtacha kvadratik og'ish

$\lambda$ - sinflar orlig'idagi farq

f- variantlarning takrorlanishi

n- variantlar soni

**Misol:** 102 bosh sog'in sigirning bir kunlik sut maxsuloti uchun variasion qator tuzib, o'rtacha kvadratik og'ishni aniqlaymiz.

### 11-jadval

102 bosh sog'in sigirilarning bir kunlik sut maxsuloti o'rtacha kvadratik og'ishi

O'rtacha sinf qiymati, W	Takrorlanishi, f	O'rachadan og'ishi, a	fa	fa <sup>2</sup>
14	5	-4	-20	40
16	9	-3	-27	81
18	11	-2	-22	44
20	16	-1	-16	16
			-85	
22	24	0		0
24	15	+1	+15	15
26	11	+2	+22	44
28	5	+3	+15	45
30	3	+4	+12	48
32	2	+5	+10	50
34	1	+6	+6	36
$\lambda=2$	$\Sigma f=p=102$		$\Sigma fa=5$	$\Sigma fa^2=419,0$

11-jadval ko'rsatkichlarini formulaga qo'ysak, o'rtacha kvadratik og'ish ko'rsatkichi quyidagicha bo'ladi.

$$\sigma = \pm K \sqrt{\frac{\sum f a^2}{n} - \left(\frac{\sum f a}{n}\right)^2} = \pm 2 \times \frac{419}{192} - (0,05)^2 = \pm 2 \times \sqrt{4,11 - 0,025} = \pm 2 \times \sqrt{4,09} = \pm 2 \times 2,02 = \pm 4,04$$

Shunday qilib o'rtacha kvadratik og'ishning miqdori -4,04 kg ga teng ekan.

Katta tanlamalarda o'rtacha kvadratik og'ishni hisoblashda sigma (+) va (-) ishorasiga ega, chunki har bir variant qiymatining o'rtacha arifmetik ko'rsatkichdan og'ishi ijobiy va salbiy bo'ladi.

Shuni ham qayd qilish lozimki arifmetik o'rtacha qiymatdan variasion qatorning har ikki tomoniga 1  $\delta$  og'ish chegarasida variantlarning 68,3 foizi, 2  $\delta$  chegarasida 95,8 foizini esa 3  $\delta$  chegarasida 99,7 foizi joylashishi lozim.

Bu misolda X-3 $\delta$  variantlarning minimal darajasi:

$$22,1 - 3\delta = 22,1 - 4,04 \times 3 = 10,08 \text{ kg}$$

$$2,1 + 3\delta = 22,1 + 4,04 \times 3 = 34,22 \text{ kg ga tengdir.}$$

Demak bosh to'plamdagi sigirlarning bir kunlik sut mahsuloti 10,08 va 34,22 kg

o'rtasida bo'lgan. Bizning misolimizda esa bu ko'rsatkichlar 13,2 va 33,4 kg ga

teng, ya'ni ko'rsatilgan chegaralar ichida joylashgan.

### TOPSHIRIQ.

**1-TOPSHIRIQ:** 109 bosh buzoqlarning tirik vazniga qarab, ularning o'rtacha arifmetik ko'rsatkichi va o'rtacha kvadratik og'ishini hisoblang

W	110	130	150	170	190	210	230	250	270	290	310
f	2	4	6	16	25	24	18	7	3	2	1

**2-TOPSHIRIQ:** Qorako'l toza qonli va duragay qo'zilarining tug'ilgandagi tirik vazni quyidagicha bo'lgan.

1) 4,5; 4,7; 5,0; 5,6; 4,1; 4,7; 4,0; 4,6; 3,8; 4,7; 4,8; 4,7; 3,8; 4,5; 5,4; 4,2; 4,4;

4,4; 3,8; 4,9; 4,5; 4,2; 4,7; 4,1; 4,6;

2) Qorako'l qo'ylarining Finlandras qo'chqorlari bilan chatishtirish natijasida olingan F1 urg'ochi duragay qo'zilarining tirik vazni qo'yidagicha bo'lgan.

4,7; 4,5; 4,7; 4,7; 4,6; 4,4; 4,5; 4,7; 4,0; 3,6; 5,4; 4,5; 4,5; 4,5; 4,8; 4,5; 4,5; 4,8;

4,0; 4,6; 4,5; 3,6; 4,5; 4,6; 4,4; 5,0; Shu ko'rsatkichlarga qarab variatsiyon qator tuzib, o'rtacha arifmetik qiymat va o'rtacha kvadratik qiymatni aniqlang.

**3-TOPSHIRIQ:** I.M.Maqsudovning ta'kidlashicha har xil sharoitda o'stirilgan 18 oylik urg'ochi tanalarning tirik vazni (kg) har xil bo'lgan.

Xo'jalik sharoitida saqlanganlari; 323, 313, 319, 325, 309, 305, 309, 323,

327, 318, 313, 342, 323, 325, 328 kg ni tashkil etgan.

Xo'jalik sharoitida -yayratish maydonchalarida saqlanganlari; 329, 328, 342,

350, 321, 341, 356, 321, 345, 331, 349, 339.

Ochiq maydonda saqlanganlari; 329, 328, 338, 345, 328, 342, 350, 321, 341,

356, 321, 345, 331, 349, 339 bo'lgan. Shu ma'lumotlar asosida variatsion qator tuzing va o'rtacha arifmetik qiymatini toping, so'ngra raqamlarni solishtirib xulosa qiling.

#### Nazorat savollari

1. O'rtacha kvadratik og'ish deb nimaga aytiladi?
2. O'rtacha kvadratik og'ishning o'rganishdan maqsad?
3. Kichik tanlamada o'rtacha kvadratik og'ish qanday topiladi?
4. Katta tanlamada o'rtacha kvadratik og'ish qanday topiladi?

## 1.4.O'ZGARUVCHANLIK KOEFFISYENTINI HISOBLASH

**Darsning maqsadi:** Foydali yoki zararli belgilarning o'zgaruvchanlik darajasini aniqlash va ularni hayvonlar bilan olib boriladigan maqsadli seleksiya ishlarida qo'llash.

**Uslubiy qo'llanmalar:** kompyuterlar, tarqatmalar, taqdimot va jadvallar. Ma'lumki, o'rtacha kvadratlik og'ish belgilarning o'zgaruvchanligini mutloq miqdorda (g, kg, sm) ko'rsatadi. Ammo har xil o'lchovlar bilan ifodalanuvchi belgilarning o'zgaruvchanligini o'zoro solishtirishga imkon bermaydi. Naslchilik ishida xilma-xil belgilarning o'zgaruvchanlik darajasini solishtirish hayvonlarni to'g'ri tanlash va uning samaradorligini oshirish uchun zarurdir. Shuning uchun ham belgilarning o'zgaruvchanlik variatsiya koeffitsienti aniqlanadi. Variatsiya koeffitsienti "Cv" harfi bilan belgilanadi va nisbiy miqdor bo'lganligi uchun foiz bilan ifodalanadi. Amalda, turli belgilarning o'zgaruvchanlik darajasini solishtirish juda keng tarqalgan. Buning uchun o'zgaruvchanlik koeffitsienti qo'llaniladi: Odatda, agar o'zgaruvchanlik koeffitsienti 10% dan oshmasa, belgining o'zgaruvchanligi zaif deb hisoblanadi, agar Cv qiymati 11 - 25% bo'lsa - o'rtacha va 25% dan yuqori.

Misol. Podadagi sut miqdori, uning yog'liligi va sigirlarning tirik vaznining o'zgaruvchanligini quyidagi ma'lumotlardan foydalangan holda taqqoslash kerak: Sog'ilgan sut - = 4515 kg, C1 = ± 398 kg; sut yog'i - = 3,70%, C2= ±0,18%; vazni-  
= 480 kg, C3 = ±64 kg.

Hayvonlardagi har xil belgilarning o'zgaruvchanligini solishtirish qiyin, shuningdek ularning o'lchov birligida ham farq bor, shuning uchun o'zgaruvchanlik koeffitsientini hisoblash kerak:

$$Cv1 = 398 \cdot 100 / 4515 = 8,81\%;$$

$$Cv2 = 0,18 \cdot 100 / 3,70 = 4,86\%;$$

$$Cv3 = 64 \cdot 100 / 480 = 13,33\%$$

Olingan o'zgaruvchanlik koeffitsientlarining qiymatlarini taqqoslash shuni ko'rsatadiki, sigirlarning tirik vaznining o'zgaruvchanligi boshqa ikkita belgining o'zgaruvchanligiga qaraganda

yuqori. Variatsiya koeffitsienti o'rtacha kvadratik og'ishning, arifmetik o'rtacha qiymatiga bo'lgan nisbatining foiz bilan ifodalanishidir. Bu quyidagi formula bilan topiladi:

$$Cv = \pm \frac{\sigma \cdot 100\%}{\bar{X}}$$

Bunda; Cv- o'zgaruvchanlik variatsiya koeffitsienti

$\sigma$  - kvadratik og'ish

$\bar{X}$  - o'rtacha arifmetik ko'rsatkich

Masalan: sutchilik fermasidagi sigirlarning tirik vazni, sog'im davrida olingan sut miqdori, sutning o'rtacha yog'liligi va elka balandligi kabi belgilarning o'rtacha arifmetik qiymati  $\bar{X}$  va o'rtacha kvadratik og'ishi  $\delta$  quyidagicha bo'lgan.

	X	$\delta$
Sigirlarning tirik vazni, kg	460	43
Sog'im davrida olingan sut, l	4010	540
Sutning yog'liligi, %	3,9	0,2
Elka balandligi, sm	140	3,8

Har bir belgining variatsiya koeffitsienti quyidagicha topiladi. Tirik vazn uchun;

$$Cv = \frac{\sigma_1 \times 100}{\bar{X}} = \frac{43 \times 100}{460} = \frac{4300}{460} = 9,35\%$$

Sog'im davrida olingan sut uchun:

$$Cv = \frac{\sigma_2 \times 100}{\bar{X}} = \frac{540 \times 100}{4010} = \frac{54000}{4010} = 13,5\%$$

O'rtacha yog' ko'rsatkichi uchun:

$$Cv = \frac{\sigma_3 \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,2 \times 100}{3,9} = \frac{20}{3,9} = 5,1\%$$

Elka balandligi uchun:

$$Cv = \frac{\sigma \times 100}{\bar{X}} = \frac{3,8 \times 100}{140} = \frac{380}{140} = 2,7\%$$

Bu misoldan shunday xulosa qilish mumkinki, sut mahsuloti bo'yicha belgi eng ko'p va elka balandligi bo'yicha esa eng oz o'zgarishga ega bo'lar

ekan. Bir nechta guruhdagi podalarning har xil belgilarining o'zgaruvchanligini taqqoslab o'rganishda ham variatsiya koeffitsiyentidan foydalanish mumkin.

Masalan: Birinchi guruhdagi sigirlarning sut mahsulotining ko'rsatgichlari

$\bar{X} = 2600$  kg va  $\delta = 525$  kg, ikkinchi guruhda esa  $\bar{X} = 3980$  kg  $\delta = 789$  kg bo'lgan. Shu ko'rsatgichlar bo'yicha bu guruhlar o'zaro solishtirilsa

I guruh uchun:

$$Cv = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{X}} = \frac{525 \cdot 100}{2600} = \frac{525 \cdot 100}{2600} = 20,2\%$$

II guruh uchun:  $Cv = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{X}} = \frac{789 \cdot 100}{3980} = \frac{78900}{3980} = 19,8\%$  bo'ladi.

### TOPSHIRIQ.

**1-TOPSHIRIQ:** Tovuqlarning bir oylik tuxumdorligi quyida berilgan, shularga ko'ra variatsion qator tuzib,  $Cv$  ning qiymatini hisoblang: 22, 23, 19, 21, 23, 18, 20, 25, 18, 18, 21, 22, 25, 20, 19, 22, 23, 19, 22, 20, 21, 22, 24, 19, 20, 18, 21, 20,

23, 22, 21, 20, 17, 19, 20, 23, 19, 21, 22, 21, 24, 22, 21, 22, 23, 20.

**2-TOPSHIRIQ:** Qichima kasali bilan kasallangan va ushbu kasaldan davolangan qo'ylarning qonidagi leykositlar soni ( $1\text{mm}^3$  da ming dona) qo'yidagicha bo'lgan.

Qichima kasali bilan kasallangan qo'ylarda: 16, 16, 18, 14, 15,4; 23,6; 15,6;

17,4; 15,2; 16,2; 11,8; 16,8; 13,6; 17,2; 17,2; 16,6; 13,0; 19,6; 14,0; 24,6; 19,4;

Kasaldan davolangan qo'ylarda: 12,0; 10,2; 6,8; 9,2; 10,8; 9,2; 9,2; 8,0;

9,4; 8,8; 9,2; 9,0; 9,0; 9,4; 8,8; 9,0; 9,0; 9,2; 6,9; Shu ma'lumotlarga asoslanib variatsion qator tuzib  $Cv$  lar qiymatini aniqlang.

**3-TOPSHIRIQ:** Qorako'l toza qonli va duragay qo'zilarining tug'ilgandagi tirik vazni quyidagicha bo'lgan. 4,5; 4,7; 5,0; 5,6; 4,1; 4,7;

4,0; 4,6; 3,8; 4,7; 4,8; 4,7;

3,8; 4,5; 5,4; 4,2; 4,4; 4,4; 3,8; 4,9; 4,5; 4,2; 4,7; 4,1; 4,6;

Qorako'l qo'ylarining finlandras qo'chqorlari bilan chatishtirish natijasida olingan F1 urg'ochi duragay qo'zilarining tirik vazni qo'yidagicha bo'lgan. 4,7; 4,5; 4,7; 4,7;

4,6; 4,4; 4,5; 4,7; 4,0; 3,6; 5,4; 4,5; 4,5; 4,5; 4,8; 4,5; 4,5; 4,8; 4,0; 4,6; 4,5;

3,6; 4,5; 4,6; 4,4; 5,0; Shu ko'rsatkichlarga qarab variatsiyon qator va o'rtacha arifmetik qiymat asosida o'zgaruvchanlik variatsiya koeffitsientini aniqlang.

### Nazorat savollari

1. O'rtacha arifmetik qiymat xatosi qanday topiladi?
2. O'rtacha kvadratik og'ishning xatosi qanday topiladi?
3. Variatsiya koeffitsienti xatosini toping?
4. O'zgaruvchanlik variatsiya koeffitsiyentini hisoblashda dastlab qaysi ko'rsatkichlarni aniqlash zarur?

### 1.5. TANLAMA AYIRMASINING XATOSI. AYIRMANING ISHONCHLILIGINI ANIQLASH

**Darsning maqsadi:** tadqiqotlarni o'tkazishda o'zgarish natijasini davomiyligida yo'l qo'yilgan arifmetik hisoblashdagi xatolarni aniqlash.

**Uslubiy qo'llanmalar:** kompyuterlar, tarqatmalar, taqdimot va jadvallar. O'rtacha kvadratik og'ish belgilarning o'zgaruvchanligini mutloq miqdorda (kg, sm) ko'rsatadi. Ammo har xil o'lchovlar bilan ifodalanuvchi belgilarning o'zgaruvchanligini o'zaro solishtirishga imkon bermaydi. Naslchilik ishida xilma xil belgilarning o'zgaruvchanlik darajasini solishtirish hayvonlarni to'g'ri tanlash va uning samaradorligini oshirish uchun zarurdir. Shuning uchun ham belgilarning o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti aniqlaniladi. Variatsiya koeffitsiyenti "Cv" simboli bilan belgilanadi. Nisbiy miqdor bo'lganligi uchun foiz bilan ifodalanadi.

Variatsiya koeffitsiyenti o'rtacha kvadratik og'ishning arifmetik

o'rtacha qiymatiga bo'lgan nisbatining foiz bilan ifodalanishidir. Bu quyidagi formula bilan aniqlaniladi.

$$Cv = \pm \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{X}}$$

Bunda;  $Cv$ - o'zgaruvchanlik variatsiya koeffitsiyenti

$\sigma$ - kvadratik og'ish

$\bar{X}$  - o'rtacha arifmetik ko'rsatkich

Masalan: sutchilik fermasidagi sigirlarning tirik vazni, sog'im davrida olingan sut miqdori, sutning o'rtacha yog'liligi va yelka balandligi kabi belgilarning o'rtacha arifmetik qiymati  $\bar{X}$  va o'rtacha kvadratik og'ishi /  $\sigma$  / quyidagicha bo'lgan.

	$X$	$\sigma$
Sigirlarning tirik vazni, kg	460	43
Sog'im davrida olingan sut,	14010	540
Sutning yog'liligi, %	3,9	0,2
Yelka balandligi, sm	140	3,8

Har bir belgining variatsiya koeffitsiyenti quyidagicha topiladi. Tirik vazn uchun;

$$Cv = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{X}} = \frac{43 \cdot 100}{460} = \frac{4300}{460} = 9,35\%$$

Sog'im davrida olingan sut uchun:

$$Cv = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{X}} = \frac{540 \cdot 100}{14010} = \frac{54000}{14010} = 3,85\%$$

O'rtacha yog' ko'rsatkichi uchun:

$$Cv = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{X}} = \frac{0,2 \cdot 100}{3,9} = \frac{20}{3,9} = 5,1\%$$

Elka balandligi uchun:

$$Cv = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{X}} = \frac{3,8 \cdot 100}{140} = \frac{380}{140} = 2,7\%$$

Bu misoldan shunday xulosa qilish mumkinki, sut mahsuloti bo'yicha belgi eng ko'p va elka balandligi bo'yicha esa eng oz o'zgarishga ega

bo'lar ekan. Bir nechta guruhdagi podalarning har xil belgilarining o'zgaruvchanligini taqqoslab o'rganishda ham variatsiya koeffitsientidan foydalanish mumkin.

Masalan: Birinchi guruhdagi sigirlarning sut mahsulotining ko'rsatkichlari

$\bar{X} = 2600$  kg va  $\delta = 525$  kg, ikkinchi guruhda esa  $\bar{X} = 3980$  kg  $\delta = 789$  kg bo'lgan. Shu ko'rsatkichlar bo'yicha bu guruhlar o'zaro solishtirilsa I guruh uchun:

$$\text{I guruh uchun: } Cv = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{525 \times 100}{2600} = \frac{52500}{2600} = 20,2\%$$

$$\text{II guruh uchun: } Cv = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{789 \times 100}{3980} = \frac{78900}{3980} = 19,8\% \text{ bo'ladi.}$$

## 12-jadval

Ishonchlilik darajasining nazariy qiymatlari (Talabalar uchun mo'ljallangan)

Erkin darajalar soni, v	Ehtimollik darajasi, P			Erkin darajalar soni, v	Ehtimollik darajasi, P		
	0,95	0,99	0,999		0,95	0,99	0,999
4	2,78	4,60	8,61	20	2,09	2,85	3,85
5	2,57	4,03	6,86	21	2,08	2,83	3,82
6	2,45	3,71	5,96	22	2,07	2,82	3,79

7	2,37	3,50	5,41	23	2,07	2,81	3,77
8	2,31	3,36	5,04	24	2,06	2,80	3,75
9	2,26	3,25	4,78	25	2,06	2,79	3,73
10	2,23	3,17	4,59	26	2,06	2,78	3,71
11	2,20	3,11	4,44	27	2,05	2,77	3,69
12	2,18	3,06	4,32	28	2,05	2,76	3,67
13	2,16	3,01	4,22	29	2,05	2,76	3,66
14	2,15	2,98	4,14	30	2,04	2,75	3,65
15	2,13	2,95	4,07	31–39	2,03	2,72	3,59
16	2,12	2,92	4,02	40–44	2,02	2,70	3,55
17	2,11	2,90	3,97	45–60	2,01	2,66	3,50
18	2,10	2,88	3,92	70–99	1,98	2,63	3,39
19	2,09	2,86	3,88	101 <	1,96	2,58	3,29

Kundalik amaliy va ilmiy ishida zootexnik, veterinar yoki har qanday biolog ko'pincha arifmetik vositalar bo'yicha turli guruhlarni masalan ikkita namunani taqqoslaydi. Ikki guruhning o'rtacha ko'rsatkichlari mutloq qiymatlari bo'yicha, bir-biriga to'liq mos kelmaydi, ya'ni ular o'rtasida doimo farq mavjud. Shuning uchun uni ikki yo'nalishga tayanadigan biometrik amaliyotda baholash kerak:

Farq tasodifiy yoki ahamiyatli emas, ya'ni ikki guruhning o'rtacha qiymatlari ishonchli farq qiladi.

Kuzatilgan farq tasodifiy yoki ishonchli emas, shuning uchun taqqoslangan guruhlarning o'rtacha qiymatlari ularning qiymatlari har xil bo'lsa ham, ular bir xil deb hisoblanadi ( $R < 0,95$ ).

Farqning ishonchliligini baholash yuqorida ko'rib chiqilgan individual olingan arifmetik o'rtachaning ishonchliligini aniqlash qoidasiga muvofiq amalga oshiriladi. Ikki namunaning o'rtacha qiymatlari orasidagi kuzatilgan farq ishonchli yoki ishonchsiz ekanligini aniqlash uchun, birinchidan, farqning ishonchlilik mezonini hisoblanadi. Ishonchlilik mezonining nazariy qiymatlarini topish uchun ixtiyoriy darajalar sonini ham hisoblab chiqadi:

$v = n_1 + n_2 - 2$ . Agar  $\text{temp} > \text{tmeop}$  bo'lsa, u holda o'rtacha arifmetik ko'rsatkichlar orasidagi farq ishonchli bo'ladi. Farq ishonchli degan xulosaga kelsak, uning xatosi kamida 5% dan oshmasligi kerak (birinchi ishonch darajasi -  $R = 0,95$ ;  $\text{temp} = \text{tmeop} \cdot 0,95$ ). Agar empirik ishonchlilik mezonini uning jadval qiymatidan kichik bo'lib chiqsa ( $\text{temp} < \text{tmeop}$ ), u holda farq ishonchsiz hisoblanadi (chunki  $P$

$< 0,95$ , ya'ni xato 5% dan oshadi). Keyin uning nazariy qiymatlari maxsus jadvalda topiladi. Ishonchlilik ko'rsatkichining nazariy qiymatlari talabalar mezonini deb ataladi. Misol gemoglobini turiga ko'ra turli xil genotipli qo'ylarda qirqib olingan junning farqi kuzatildi. Gomozigot genotipli qo'ylar: (AA)  $n_1 = 6$  bosh,  $kg, s_1 = 0,6$  kg va gomozigotali qo'ylar: (AB)  $n_2 = 8$  bosh,  $kg, s_2 = 0,58$  kg. Farq ishonarlimi? Qaysi genotip ko'proq o'zgaruvchan?

Ishonchlilik mezonini aniqlash uchun o'rtachaning xatosini topish kerak.

Kichik tanlama uchun:  $\sigma$

$$m_{\bar{x}_1} = \frac{\sigma_1}{\sqrt{n_1-1}} = \frac{0,6}{\sqrt{6-1}} = 0,27 \text{ kg} \quad \text{va} \quad m_{\bar{x}_2} = \frac{\sigma_2}{\sqrt{n_2-1}} = \frac{0,58}{\sqrt{8-1}} = 0,22 \text{ kg}$$

$$t_d = \frac{3,80 - 3,05}{\sqrt{0,27^2 + 0,22^2}} = 2,16, \quad v = n_1 + n_2 - 2 = 6 + 8 - 2 = 12, \quad t_{\text{meop}} = 2,18 - 3,06 =$$

$$4,32, \quad P < 0,95.$$

Demak farq ishonchli emas ( $P < 0,95$ ). Turli genotipli qo'ylarda qirqib olingan junning kuzatilgan farqi tasodifiy deb hisoblanadi. Gomozigotalarda belgining o'zgaruvchanligi  $C$  bo'yicha arimas darajada yuqori bo'lsada ( $C_1 = 0,6 > C_2 = 0,58$ ), aslida, geterozigotali (AB) qo'ylardagi belgining o'zgaruvchanlik darajasi gomozigotali qo'ylarga (AA) nisbatan kattaroqdir.

$$-|C_{V(AA)} = \frac{0,6}{3,80} \cdot 100 = 15,79\% \quad \text{ya'ni} \quad C_{V(AB)} = \frac{0,58}{3,05} \cdot 100 = 19,02\%.$$

Ehtimollar nazariyasiga asoslanib, oz miqdordagi tasodifiy

tanlangan hayvonlar o'rganilganda, tadqiqotchi tanlash xatosiga yo'l qo'yadi. Kam sonli hayvonlarda o'rganilgan statistik ko'rsatgichlar bosh yoki umumiy to'plamni tavsiflash uchun qo'llaniladi. Masalan, qorako'l qo'ylarning juda katta avlodlar turkumi mavjud bo'lib, ular xilma-xil ekologik mintaqalarga tarqalgan, ana shu joylarda oz sonli qo'ylar ustida tajriba o'tkazilib, ularda olingan ma'lumotlar qorako'l zotini tavsiflashda qo'llaniladi. Yoki bo'lmasa O'zbekiston davlatida urchitiladigan qora-ola zot qoramollarning ham ko'p sonli avlodlari turkumi mavjud bo'lib, ularning 100 yoki 1000 boshi ustida tajriba o'tkazilib, olingan ma'lumotlar jami hayvonlarni tavsiflash uchun qo'llaniladi. Bunda tanlash xatosi yuz beradi, ya'ni oz sondagi hayvonlar to'g'risidagi ma'lumotlar bosh to'plamni izohlash uchun etarli bo'lmaydi. Bu holatda bazan noto'g'ri xulosalar kelib chiqishi va ishlab chiqarishga yetarli asoslanmagan tavsiyalar berilishi mumkin.

Chorva hayvonlar podasini tavsiflashda belgilarning ko'rsatgich darajalari  $x$ ,  $\delta$ , CV larni aniqlashdan tashqari, ularga xos bo'lgan xatolarni ham hisoblash zarur. Agarda umumiy yoki bosh to'plam ko'p bo'lsa uni cheksiz // songa teng deb qaraladi va uning o'rtacha arifmetik qiymatining  $/X/$  xatosi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$mx = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Bu erda;  $mx$  = o'rtacha arifmetikning xatosi

$\sigma$  - o'rtacha kvadratlik og'ish  $n$

- variantlar soni

Bu formuladan shunday xulosa qilish mumkinki, yo'l quyiladigan xato o'rtacha kvadratlik og'ish va variantlar sonining miqdoriga bog'liq ekan, ya'ni tanlamadagi variantlar sonining miqdoriga bog'liq ekan, ya'ni tanlamadagi variantlar soni qanchalik katta (ko'p) bo'lsa xato shunchalik kam va aksincha variantlar soni kam (oz) bo'lsa xato shunchalik katta bo'lar ekan.

Kichik tanlamalarda o'rtacha arifmetik qiymatining xatosi quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$m_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$$

**Masalan:** Katta tanlamadagi 102 bosh sigirning o'rtacha bir kunlik sut mahsuloti  $X = 22,1$  kg. Uning o'rtacha kvadratik og'ish esa  $= 4,04$  kg. Unda o'rtacha arifmetik qiymatning xatosi quyidagicha bo'ladi;

$$m_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{4,04}{10,1} = 0,400 = 0,4$$

Demak, xato 0,400 gr ekan, bu quyidagi tartibda yoziladi.

$$X + m = 22,1 \pm 0,4 \text{ kg}$$

O'rtacha kvadratik og'ishning xatosi quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$m_\delta = \frac{\sigma}{\sqrt{2 \times n}}$$

Variatsiya koeffitsientining xatosi esa;

$$m_{Cv} = \frac{Cv}{2 \times n}$$

Korrelyasiya koeffitsientining xatosi esa;

$$m_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{i}}$$

Regressiya koeffitsientining xatosi esa quyidagicha topiladi

$$m_R = m_r \frac{\sigma_2}{\sigma_1}$$

Tanlamalarning ishonch ko'rsatgichi  $\pm t'$  quyidagicha aniqlanadi:

$$t_x = \frac{x}{m_x}; \quad t_{Cv} = \frac{Cv}{m_{Cv}};$$

$$t_\sigma = \frac{\sigma}{m_\sigma}; \quad t_r = \frac{r}{m_r};$$

## TOPSHIRIQ

**1-TOPSHIRIQ:** Gemoglobin turiga ko'ra turli xil genotipli qo'ylarda qirqib olingan junning farqi kuzatildi. Gomozigot genotipli qo'ylar: (AA)  $n_1 = 7$  bosh,

0,2 kg,  $s_1 = 0,7$  kg va gomozigotali qo'ylar: (AB)  $n_2 = 7$  bosh, 0,3 kg,  $s_2 = 0,48$  kg. Farq ishonarlimi? Qaysi genotip ko'proq o'zgaruvchan?

**2-TOPSHIRIQ:** Sog'lom qo'ylarda limfotsitlar soni ( $n_1 = 15$  bosh) = 13,8%, kasal qo'ylarda ( $n_2 = 10$  bosh) = 24,5%. Farqning ishonchlilik mezoni  $t_d = 5.4$ . Farqning ishonchliligini aniqlang.

**3-TOPSHIRIQ:** Guruhlarning o'rtacha qiymatlari orasidagi farqning ishonchliligini aniqlang.  $t_d \text{ emp} = 1,77$ ;  $n > 30$ .

**4-TOPSHIRIQ:** O'rtacha qiymatlar farqining ishonchliligini toping.  $t_d \text{ emp} = 1,97$ ;  $n_1 + n_2 = 12$  bosh.

### Nazorat savollari

1. O'rtacha arifmetik qiymat xatosi qanday topiladi?
2. O'rtacha kvadratik og'ishning xatosi qanday topiladi?
3. Variatsiya koeffitsienti xatosini toping?
4. Turli namunalarning arifmetik o'rtachalari orasidagi farqning ishonchliligini baholash.
5. Farqning ishonchlilik mezoni.

## 1.6. KICHIK TANLAMLAR USLUBIDA KORRELYASIYA KOFFISIYENTINI HISOBLASH

**Darsning maqsadi:** belgilar orasidagi bog'liqlik darajalarini hisoblashni o'rganish va seleksiya ishlarida ayni ko'rsatkichlardan unumli foydalanish

**Uslubiy qo'llanmalar:** belgilar orasidagi bog'lanishga

korrelyasion bog'lanish deyiladi.

1) Bir belgining orta borishi bilan ikkinchi belgi ham orta borsa, bunday bog'lanish to'g'ri ijobiy yoki musbat korrelyasion bog'lanish deyiladi. Masalan: hayvonlarning tirik vazni ortishi bilan ko'krak qafasi aylanasi ham kengaya boradi, jussasi katta molning gavda og'irligi yuqori bo'ladi, Sutning yog'lilik darajasi o'zgarishi bilan oqsil ko'rsatkichi ham o'zgaradi, bug'oz hayvonlar organizmi qanchalik yetarli darajada, ya'ni me'yorida oziqlantirilsa, ulardan tug'ilgan avlod shuncha yaxshi va sifatli bo'ladi. Tug'adigan tovuqlarning tirik vazni, albatta ular tuxumining og'irligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi va h.k.z.

2) Bir belgining orta borishi bilan ikkinchi bir belgi kamaya borsa yoki bir belgi yaxshilanishi bilan ikkinchi belgi unga teskari ravishda yomonlasha borsa, bunday bog'lanishga teskari, salbiy yoki manfiy korrelyasion bog'lanish deyiladi. Masalan: qorako'l qo'ylarning serpushtligini sun'iy oshirish maqsadida qo'llanilgan SJK (bug'oz biya qonidan tayorlangan zardob) tug'ilgan qo'zilarining tirik vaznini kamaytirib, teridagi gul sifatlarini buzadi. Shuningdek, sigirlarning suti qancha ohsa, undagi yog' % kamayadi. Yoki ona cho'chqalardan olingan avlodning soni bir uyada qanchalik ko'p bo'lsa ularning rivojlanishi va hayotchanligi past bo'ladi. Hayvonlar tomonidan is'temol qilingan yem-xashak miqdori bilan ularning o'zlashtirilishi orasidagi bog'liqlikni ham misol qilish mumkin, chunki yem-xashak ko'p bo'rilsa, uni hazm qilish jarayoni shunchalik pasaya boradi.

Korrelyasion bog'lanishning katta yohud kichik bo'lishi korrelyasiya koeffitsiyentiga bog'liqdir.

Korrelyasiya koeffitsiyenti  $-r$  harfi bilan belgilanadi va uning miqdori  $(-1, -0)$  va  $(0; +1)$  intervallar orasida joylashgan bo'ladi, ya'ni  $-1 < r < +1$

Ikki belgi orasidagi bog'lanishning bo'lishi yoki bo'lmasligi va ularning darajalari korrelyasiya koeffitsiyenti orqali aniqlanadi.

Agar:  $r = +1$  ga yaqin bo'lsa to'liq ijobiy bog'lanish

$r = +0,75$  kuchli ijobiy bog'lanish

$r = +0,50$  o'rtacha ijobiy bog'lanish

$r = +0,25$  past ijobiy bog'lashin

- $r = 0$  bog'lanish yo'q
- $r = -1$  to'liq salbiy bog'lanish
- $r = -0,75$  kuchli salbiy bog'lanish
- $r = -0,50$  o'rtacha salbiy bog'lanish
- $r = -0,25$  past salbiy bog'lanish kuzatiladi

Agar tanlama kam sonli bo'lsa, fenotip korrelyatsiya koeffitsiyentini hisoblash uchun quyidagi formulalarning birortasidan foydalaniladi.

$$r = \frac{\sum x \times y - \frac{\sum x \times \sum y}{n}}{\sqrt{C_x \times C_y}} \quad \text{yoki} \quad r = \frac{C_x + C_y - C_d}{2 \times \sqrt{C_x \times C_y}}$$

$n$ -ikki belgining o'zaro bog'liqlik darajasi bo'yicha o'rganilayotgan hayvonlar soni.

$x$  va  $u$  – birinchi va ikkinchi belgilarning ko'rsatrichi

$S$ -markaziy og'ish yigindisi bu quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$C_x = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}$$

“ $C$ ” - ikki qiymati alohida hisoblanadi:

$S_x$  -  $x$  qator uchun

$S_y$  -  $y$  qator uchun

$S_d$  - ( $x - y$ ) qatorlarning farqi uchun

**Misol:** kichik tanlamalarda korrelyatsiya koeffitsiyentini hisoblashni ona cho'chqalarning yoshi bilan ularning serpushtligi orasidagi bog'lanishda ko'rib chiqamiz.

Ona cho'chqalar soni 10 bosh ( $p=10$ ). Yoshi tug'ish tartibiga asosan ko'rsatilgan, serpushtligi esa har tug'umdagi cho'chqa bolalarining soniga qarab belgilangan (14-jadval). Jadvaldagi birinchi qatorni “ $x$ ” bilan belgilab unga ona cho'chqalarning yoshini, ikkinchi qatorni “ $u$ ” bilan belgilab serpushtligini yozamiz. Qolgan qatorlarni to'ldirish uchun jadvalda ko'rsatilgandek ishlar amalga oshiriladi hamda har bir qatorning ko'rsatkichlari alohida qo'shib yig'indisi aniqlanadi va formulaga qo'yiladi. 14-jadval

Ona cho'chqalarning yoshi bilan ularning serpushtligi orasidagi korrelyatsion bog'lanish

13-jadval

Ona cho'chqalar yoshi, x	Uyadagi cho'chqa bolalarining soni, u	Xu	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	d (x-y)	d <sup>2</sup>
2	9	18	4	81	-7	49
1	7	7	1	49	-6	36
5	11	55	25	121	-6	36
7	10	70	49	100	-3	9
3	11	33	9	121	-8	64
2	8	16	4	64	6	36
6	11	66	36	121	5	25
1	6	6	1	36	5	25
4	12	48	16	144	8	64
3	14	42	9	196	11	121
$\Sigma x=34$	$\Sigma y=99$	$\Sigma xy=361$	$\Sigma x^2=154$	$\Sigma y^2=1033$	$\Sigma d=65$	$\Sigma d^2=465$

$$Cx = \Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n} = 154 - \frac{34^2}{10} = 154 - \frac{1156}{10} = 154 - 115,6 = 38,4$$

$$Cy = \Sigma y^2 - \frac{(\Sigma y)^2}{n} = 1033 - \frac{99^2}{10} = 1033 - \frac{9801}{10} = 1033 - 980,1 = 52,9$$

$$Cd = \Sigma d^2 - \frac{(\Sigma d)^2}{n} = 465 - \frac{(-65)^2}{10} = 465 - \frac{4225}{10} = 465 - 422,5 = 42,54$$

Bu qiymatlar formulaga qo'yilsa quyidagilar olinadi:

$$r = \frac{Cx + Cy - Cd}{2\sqrt{Cx \times Cy}} = \frac{38,4 + 52,9 + 42,5}{2 \times \sqrt{38,4 \times 52,9}} = \frac{48,8}{90,714} = +0,541$$

### TOPSHIRIQ:

**1-TOPSHIRIQ:** 10 bosh sigirlar ( $p=10$ ) sutining tarkibidagi yog' ( $x$ ) ko'rsatkichi bilan oqsil ( $u$ ) ko'rsatkichi orasidagi korrelyasiya koeffitsiyentini aniqlang.

14-jadval

Yog' ko'rsatkichi, % x	Oqsil ko'rsatkichi, % y	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	d (x-y)	d <sup>2</sup>
3,8	3,5					
3,7	3,4					

3,6	3,3					
3,8	3,6					
3,9	3,6					
3,7	3,4					
3,6	3,2					
3,9	3,7					
3,5	3,2					
3,7	3,4					

**2-TOPSHIRIQ:** Qorako'l qo'ylarining tirik vazni (x) bilan, ulardan tug'ilgan qo'zilarning tirik vazni (u) orasidagi korrelyasiya koeffitsiyentini hisoblang.

15-jadval

Ona qo'ylarning tirik vazni, kg x	Qo'zilarning og'irligi, kg y	xu	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	d (x-y)	d <sup>2</sup>
39	3,2					
40	3,4					
41	3,5					
43	3,6					
44	3,7					
45	3,7					
47	3,9					
48	4,0					
50	4,2					
50	4,1					
54	4,6					
56	4,6					

**3-TOPSHIRIQ:** Qo'ylarning qoni tarkibidagi qizil qon tanachalari (eritrositlar) (x) bilan, (gemoglobin) (u) o'rtasidagi bog'liqlik darjasini aniqlang.

16-jadval

Eritrosit miqdori, (mln) x	Gemoglobin, % Y	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	d (x-y)	d <sup>2</sup>
5,8	10,0					
8,3	11,6					
6,0	9,5					
6,2	9,6					
7,4	11,0					
7,2	10,1					
8,6	12,2					
7,7	10,5					
8,0	13,3					
9,8	13,0					

4-TOPSHIRIQ: Sigirlarning tirik vazni (x) va ulardan tug'ilgan buzoqlarning tirik vazni (u) to'g'risidagi ma'lumotlariga (18-jadval) asosan korrelyasion koeffitsiyentni aniqlang.

17-jadval

Sigirlarning va buzoqlarning tirik vazni, kg

x	Y	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	d (x-y)	d <sup>2</sup>
380	20					
479	35					
500	38					
405	28					
463	28					
412	28					
483	35					
446	34					
395	28					
493	40					
480	39					
475	40					
390	23					

453	35					
487	38					
413	31					

### Nazorat savollari

1. Korrelyasion bog'lanish deb nimaga aytiladi?
2. Korrelyasion bog'lanish turlarini ayting?
3. Kichik tanlanmalarda korrelyasion bog'lanishning formulasini yozing?
4. Ijobiy korrelyasion bog'lanishga misol keltiring?
5. Salbiy korrelyasion bog'lanishga misol keltiring?

### 1.7. KATTA TANLAMLAR USLUBIDA KORRELYASIYA KOEFFISIYENTINI HISOBLASH

**Darsning maqsadi:** belgilar orasidagi bog'liqlik darajalarini hisoblashni o'rganish va seleksiya ishlarida maqsadli ko'rsatkichlardan unumli foydalanish.

**Uslubiy qo'llanmalar:** kompyuterlar, tarqatmalar, jadvallar.

Belgilar orasidagi bog'lanishga korrelyatsion bog'lanish deyiladi. Katta tanlamalarda korrelyasiya koeffitsiyentini hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$r = \frac{\sum f_{axay} - n(bx \times by)}{n \times \delta x \times \delta y} \quad \text{bu formulada:}$$

r- korrelyasiya koeffitsiyenti

f- belgilarning takrorlanishi

$a_x$ - birinchi belgi bo'yicha sinflarning shartli o'rtacha sinfdan og'ishi

$a_y$ - ikkinchi belgi bo'yicha sinflarning shartli o'rtacha sinfdan og'ish

n-variantlar soni

b va  $\delta$  lar quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi

$$1. \quad b_x = \frac{\sum f a_x}{n}$$

$$2. \quad b_y = \frac{\sum f a_y}{n}$$

$$5. \delta x = \pm \sqrt{\frac{\sum f x a x^2}{n} - b_x^2}$$

$$6. \delta y = \pm \sqrt{\frac{\sum f y a y^2}{n} - b_y^2}$$

Katta tanlamalarda korrelyasiya koeffitsiyenti korrelyasion panjara yordamida hisoblanadi. Korrelyasion panjarani tuzish quyidagicha bo'ladi.

Dastavval sinflar oraligining ko'rsatgichi (-lyamda) sinflar chegarasi (lim) va sinflar soni (n) aniqlanadi, so'ngra korrelyasion panjarada birinchi belgi sinflari pastga qarab, jadvalning chetki chap tomon ustuni bo'yicha vertikal ravishda yoziladi. Ikkinchi belgining sinflari esa ustki satrda, chapdan o'ngga qarab gorizontaal ravishda yoziladi. So'ngra chiziqalar orqali sinflar ajratiladi. Birinchi belgi sinflarining oxirigacha, o'ngga qarab davom ettirilib, ikkinchi belgi sinflarining ajratuvchi chiziqalari esa birinchi belgi sinflarining ajratuvchi chiziqalarini kesib, ikkinchibdelgi sinflarining oxirigacha, pastga qarab davom ettiriladi.

Gorizontaal va vertikal chiziqalar bir-biri bilan kesishib, korrelyasion panjara kataklarini tashkil qiladi.

Yuqorida aytilgan mulohazalarni to'la tasavvur etish quyidagicha jadvaldagi orlov zoti biyalar bilan toylarning tug'ilgan vaqtidagi tirik vazni to'g'risidagi ma'lumotlarni keltiramiz.

### 18-jadval

Biyalar bilan ulardan tug'ilgan toylarning tirik vazni

Juflar	Toylarning tug'ilishdagi tirik vazni, kg	Biyalarning vazni, kg	Juflar	Toylarning tug'ilishdagi vazni, kg	Biyalarning vazni, kg
1	51	483	21	56	534
2	48	487	22	57	550
3	58	481	23	46	500
4	42	462	24	57	545
5	55	438	25	50	491

6	48	480	26	48	444
7	48	478	27	51	532
8	54	509	28	58	520
9	52	533	29	48	496
10	54	577	30	53	552
11	50	510	31	47	450
12	54	486	32	57	544
13	53	526	33	51	520
14	44	450	34	53	597
15	14	470	35	52	592
16	50	460	36	59	555
17	51	468	37	55	547
18	57	598	38	57	529
19	48	469	39	48	524
20	43	420	40	59	585

Bu jadval materialiga qarab dastlab korrelyasion panjara tuziladi, keyin biyalar va toylarning tug'ilishdagi vazni orasida korrelyasion koeffitsiyent topiladi.

Buning uchun toylarning tug'ilishdagi vaznidan paydo bo'lgan qatorni "x" va biyalarning vaznidan paydo bo'lgan qatorni "u" bilan belgilab, ularning chekkalari (limitlari) aniqlanadi.

Toylarning tirik vazni uchun:

$x_{\min} = 42$  kg,  $x_{\max} = 59$  kg tashkil etmoqda

Biyalarning tirik vazni uchun

$x_{\min} = 420$  kg,  $x_{\max} = 598$  kg

Bu misolda:  $\lim = x_{\min} - x_{\max} = 42 - 59$  kg

$\lim = x_{\min} - x_{\max} = 420 - 598$  kg

Yuqoridagi jadval ma'lumotlaridan ko'rinadiki har ikki holda ham ham mollar soni  $n=40$  ga teng. So'ngra "x" va "u" uchun sinf oralig'ibelgilanadi. Hisoblash qulay bo'lishi uchun har ikki qatorda ham sinflar soni bir xil bo'lishi kerak.

Toylarning vazni bo'yicha tuzilgan variasion qator uchun birinchi sinf chegarasini boshlanishi 42 kg deb aniqlanadi va sinflar soni 9 ta deb

olinadi.

U vaqtda "x"-qatori bo'yicha sinflar oralig'i;

$$\lambda = \frac{59-420}{9} = \frac{17}{9} = 2 \text{ kg ga teng bo'ladi}$$

Biyalarning vazni bo'yicha tuzilgan variasion qator uchun birinchi sinf chegarasining boshlanishi 420 kg, sinflar soni esa bulardan ham 9 ta bo'ladi. U vaqtda "u" qatori bo'yicha sinflar oralig'i

$$\lambda = \frac{598-420}{9} = \frac{178}{9} = 20 \text{ kg ga teng bo'ladi}$$

Panjaraning o'ng tomonidan vertikal va pastdan gorizontaal qilib takrorlanish -Ru Rx va og'ish ax au larni yozish uchun bo'shgraflar chiziladi. Bu berilgan ma'lumotlar va topilgan miqdorlar bo'yicha korrelyasion panjara quyidagi shaklda bo'ladi. Panjara tayyorlangandan keyin uning kataklari takrorlanish sonlari bilan to'ldiriladi. Bu esa variasion qatorga biyalar vazni oshishi bilan oylarning tug'ilishidagi vazni ham tobora oshib borishini ko'rsatadi. Agar variantlar korrelyasion panjaraning kataklari bo'yicha tarqalgan holda joylashgna bo'lsa, belgilarning bog'lanish darajalari va xarakterini aniqlash qiyin bo'ladi. Bunday hollarda uni aniq (konkret) sonlar orqali ifodalash qulay, buning uchun esa korrelyasiya koeffitsiyentini hisoblash kerak. 19-jadvaldagi "x" va "Y" qatorlari sinflaridan ixtiyoriy ravishda shunday tanlab olinadiki, undagi sonlar imkoniyati boricha variasion qatordagi sinflarning haqiqiy o'rtacha arifmetik ko'rsatkichiga yaqinroq bo'lsin

. 19-jadval

x/y	420-439	440-459	460-479	480-499	500-519	520-539	540-559	560-579	580-599	$f_y$	$a_y$
42-43	I		1							2	-4
44-45		1	1	I				II		2	-3
46-47		1			1					2	-2
48-49		1	2	3		1				7	-1
50-51			2	2	1	2				7	0
52-53						3	1	1		5	+1
54-55				1	1	1	1		1	5	+2
56-57						2	3		1	6	+3
58-59			III	1		1	1	IV	1	4	+4

$f_x$	1	3	6	7	3	10	6	1	3	40	
$A_x$	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3		

.Bunday qiymat “x” qatori uchun 50-51 va “u” qatorlari uchun 520-539 hisoblanadi. Bu o‘rinda ham sinflar oralig‘ini “λ” nazarga olmasdan faqat sinflarning og‘ishi “a” e‘tiborga olinadi. “x” va “u” qatorlarning bir xil sinflarida sinflarning shartli og‘ishi  $a_x = 0$  va  $a_u$  deb olinib shularga mos keladigan sinflar nol sinf deyiladi.

Nol sinfning og‘ishidan o‘ngga va pastka tomon bo‘lgan o‘xshash sinflar bo‘yicha variantlarni joylashtirish amalga oshiriladi. Bunda faqat ikki ko‘rsatkich “x” va “u” lar e‘tiborga olinadi.

Masalan, birinchi juftdan paydo bo‘lgan toyning tug‘ilishidagi vazni 51 kg va biyaning vazni 483 kg, ular jadvalda 480-499 kg vazni biyalar va tug‘ilishda 50-51 kg bo‘lgan toylar grafalarining kesishgan joyidagi katakka to‘g‘ri keladi.

Ikkinchi juftdan paydo bo‘lgan toyning tug‘ilishidagi vazni 48 kg va biyaning vazni 48 kg bo‘lgan, bu ko‘rsatkichlar tegishlicha o‘ziga mos keladigan klasslar 480-499 va 48-49 kataklarga joylashtiriladi va h.k. Variantlarning takrorlanish soni aniqlangnadan keyin korrelyasiya koeffitsiyentini aniqlashga kirishiladi.

Variantlar orqali korrelyasion panjarani to‘ldirilshiga ko‘ra, belgilarning o‘zaro qanday bog‘lanishda ekanligi aniqlanadi. Buning uchun quyidagi qoidaga rioya qilish kerak.

1. Agar varinatlar korrelyasion panjaraning chap tomonidagi yuqori burchagidan o‘ng tomonidagi pastki burchagiga o‘tkazilgan diogonal chiziq atrofida, oval shaklida zich joylashgan bo‘lsa bir belgining oshishi bilan ikkinchi belgi ham oshib boradi.

2. Agarv arinatlar korrelyasion panjara chap tomonining pastidan o‘ngga qarab yuqori burchagiga o‘tkazilgan diogonal chiziq vtrofida, oval shaklida zich joylashgan bo‘lsa, teskari manfiy bog‘lanishni ko‘rsatadi.

Bu holda bir belgining o‘shishi bilan ikkinchi belgi kamaya boradi. Misolimizdagi korrelyasion panjara kataklari bo‘yicha variantlarning joylashishidan ko‘rinadiki, toylarning tug‘ilishidagi vazni bilan biyalarning vazni orasida to‘g‘ri bog‘lanish mavjud, chunki variantlar chapdan o‘ngga pastga qarab joylashgan. Bunday bog‘lanish sinflarning

shartli og'ishlari 1, 2, 3, 5, 6... lar bilan belgilab, o'ngdan chapga yoki yuqoriga tomon bo'lgan sinflarning og'ishi -1, -2, -3, -4, -5, -6... lar bilan belgilanadi.

Qo'yilgan yordamchi jadvaldja ko'rsatilgani kabi, nol sinflari panjarani to'rt kvadratga bo'ladi: I, II, III va IV. Har bir kvadratda bo'lgan sinflardagi variantlarning takrorlanish soni shu sinflarga mos keladigan sinflarning shartli og'ishi  $a_x$  va  $a_u$  larga ko'paytirilib ( $f a_x a_u$ ) larga ko'ra har bir kvadratda ularning yig'indilari-  $\sum f a_x a_u$  aniqlanadi. Bu yerda nol sinflarigsha to'g'ri keladigan raqamlar hisobga olinmaydi. Bu qoidaga muvoviq hisoblash natijalarini aniqlash maqsadida 21, 22 javdalga asosanib quyidagi yordamchi jadval tuziladi.

I kvadratda	II kvadratda	III kvadratda	IV kvadratda
$1 \cdot -5 \cdot -4 = 20$	$f a_x a_u = 0$	$1 \cdot -2 \cdot 2 = 4$	$1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$
$1 \cdot -3 \cdot -4 = 12$		$1 \cdot -1 \cdot 2 = 2$	$1 \cdot 3 \cdot 1 = 3$
$1 \cdot -4 \cdot -3 = 12$		$1 \cdot -2 \cdot 4 = 8$	$1 \cdot 1 \cdot 2 = 2$
$1 \cdot -3 \cdot -3 = 9$		$f a_x a_u = 14$	$1 \cdot 2 \cdot 2 = 4$
$1 \cdot -2 \cdot -4 = 8$			$3 \cdot 1 \cdot 3 = 9$
$1 \cdot -1 \cdot -2 = 2$			$1 \cdot 3 \cdot 3 = 9$
$1 \cdot -4 \cdot -1 = 4$			$1 \cdot 1 \cdot 4 = 4$
$2 \cdot -3 \cdot -1 = 6$			$1 \cdot 3 \cdot 4 = 12$
$3 \cdot -2 \cdot -1 = 6$			$f a_x a_u = 44$
$f a_x a_u = 79$			

So'ngra qatorlardan x va u og'ishlarning takrorlanishiga bo'lgan ko'paytmasining umumiy yig'indisi olinadi, buningu chun to'rtala kvadratdan paydo bo'lgan raqamlarni o'zaro qo'shish lozim.

$$f a_x a_u = (79 - 14 + 44) = 109$$

Bundan keyin har bir qator uchun ayrim ravishda  $v_1$   $v_2$  va  $\delta$  lar hisoblanadi. Ko'rib o'tilgan usullardan foydalanib, "x" qatori (toylarning tug'ilishidagi tirk vazni) uchun bu ko'rsatkichlar quyidigicha hisobalanadi.

20-jadval

Sinflar	$f_x$	$a_x$	$a_x f_x$	$a_x^2$	$a_x^2 f_x$
42-43	2	-4	-8	16	32

44-45	2	-3	-6	9	18
46-47	2	-2	-4	4	8
48-49	7	-1	-7	1	7
50-51	7	0	0	0	0
52-53	5	-1	-5	1	5
54-55	5	-2	-10	4	20
56-57	6	-3	-18	9	54
58-59	4	-4	-16	16	64
	$\Sigma f_x = 40$	$\Sigma a_x = 0$	$\Sigma a_x f_x = 24$	$\Sigma a^2_x = 0$	$\Sigma a^2_x f_x = 198$

Bunda

$$B_x = \frac{\Sigma a_x f_x}{n} = \frac{24}{40} = 0,6 \text{ kg}$$

$$B_{2x} = \frac{\Sigma a^2_x f_x}{n} = \frac{198}{40} = 4,9$$

$$\sigma_x = \sqrt{b^2_{2x} - b_x^2} = \sqrt{4,9 - (0,6)^2} = \pm \sqrt{5,26} = \pm 2,2 \text{ kg}$$

"y" qator (biyalarning vazni) uchun ham bu ko'rsatkichlar quyidagicha hisoblanadi (22-jadval)

**21-jadval**

Sinflar	$f_y$	$a_y$	$a_y f_y$	$a^2_y$	$a^2_y f_y$
420-439	2	-5	10	25	25
440-459	3	-4	12	16	48
460-479	6	-3	18	9	54
480-499	7	-2	14	4	28
500-519	3	-1	3	1	
A=520-539	0	0	0	0	
540-559	6	-1	6	1	
560-579	1	-2	2	2	
580-599	3	-3	9	9	
	$\Sigma f_y = 40$	$\Sigma a_y = 0$	$\Sigma a_y f_y = 35$		$\Sigma a^2_y$

Bunda

$$B_y = \frac{\Sigma a_y f_y}{n} = \frac{35}{40} = 0,8 \text{ kg}$$

$$B2y = \frac{\sum a2yfy}{n} = \frac{195}{40} = 4,87$$

$$\delta y = \sqrt{b2y - by2} = \sqrt{4,87 - (0,8)2} = \pm\sqrt{5,26} = 2$$

Topilgan ma'lumotlarga ko'ra, korrelyasiya koeffitsiyenti  $r$  formulaga asosan quyidgicha hisoblanadi.

$$r = \frac{\sum faxay - n(bxbyn\delta x\delta y)}{n\delta x\delta y} = \frac{109 - 40 \times 0,6 \times 0,8}{40 \times 2,2 \times 2} = 0,51$$

Aniqlangan korrelyasiya koeffitsiyenti  $r=0,51$  ga teng bo'lib, u 1-chidan uncha uzoq emas, bu esa toylarning tug'ilishidagi vazni bilan biyalarning vazni orasida o'rtacha musbat bog'lanish borligini ko'rsatadi.

### TOPSHIRIQ

**1-topshiriq.** Quyida sigirlarning tirik vazni va bir kunlik suti to'g'risida ma'lumotlar berilgan. Shulrag asosan variasion panjara tuzib, ikki ko'rsatkich orasidagi korrelyasion bog'lanishni aniqlang.

22-jadval

Sigirlarning bir kunlik suti (x) va tirik vazni (u) to'g'risida ma'lumot

x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
28,8	512	12,3	380	31,2	560	15,2	396	29,0	521	22,8	485
20,2	472	21,4	465	23,0	459	23,4	469	20,7	456	21,1	456
21,4	489	18,9	485	27,0	548	24,8	521	17,5	438	23,1	501
20,6	482	21,8	438	20,9	457	23,4	451	22,3	462	20,2	459
20,3	458	20,9	413	25,9	517	16,0	445	27,0	507	15,2	381
	179	21,9	428	27,8	531	23,0	458	20,9	450	20,5	466
		17,5	447	14,5	426	24,3	524	21,6	474	23,4	461
			412	27,6	495	19,6	487	25,1	420	14,2	543
				23,8	453	15,6	416	22,1	456	20,5	462
				25,7	527	21,6	418	20,4	478	20,9	453
					500	24,2	393	16,4	437	24,6	512
					31	20,1	455	22,3	454	19,4	472
						21,4	462	23,2	464	21,2	473
						15,7	407	21,7	485	21,4	428
						21,1	455	22,5	459	21,8	480
						20,4	482	20,8	483	20,2	419

20,3	452	20,7	464	22,6	450	22,8	455			
------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	--	--	--

**2-topshiriq.** Quyida tovuqlarning tirik vazni bilan, ularni bir yilda tuqqan tuxumi to'g'risida ma'lumot berilgan. Shularga asosan ikki belgi orasidagi korrelyasion bog'lanish ko'rsatkichini aniqlang

**23-jadval**

Rus oq zotli tovuqlarning tirik vazni (x) va bir yilda tuqqan tuxumi (u)

x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
2,4	225	1,9	191	2,1	170	2,2	215	2,3	207
2,0	193	2,0	201	2,3	222	2,2	180	2,3	205
2,4	271	2,0	200	2,0	208	1,9	193	2,0	213
2,2	208	2,1	210	1,9	189	2,3	241	1,9	190
2,2	201	2,1	220	1,8	179	2,0	207	2,0	200
1,7	212	2,3	246	1,7	163	2,4	241	2,2	203
1,0	189	2,2	219	2,0	201	2,1	199	2,1	221
1,8	200	1,8	175	1,8	181	2,5	220	2,2	230
2,5	256	2,2	217	1,9	194	2,0	198	2,3	234
1,9	183	2,1	213	1,7	165	2,1	200	2,2	212

### Nazorat savollari

1. Katta tanlamalarda korrelyasion bog'lanishning ahamiyati?
2. Katta tanlamalarda korrelyasion bog'lanishning formulasi?
3. Korrelyasion panjara qanday tuziladi?
4. Korrelyatsiya munosabati va uning turlari va o'zgarish xususiyatlari?
5. Ijobiy korrelyatsiyon belgilarga misollar keltiring?

### 1.8.REGRESSIYA KOEFFISIENITINI ANIQLASH

**Darsning maqsadi:** bir belgining o'zgarishi bilan ikkinchi belgi qanchalik o'zgarishi hisoblashni chorvachilikda, naslchilikda, veterinariyada ahamiyatini

**Uslubiy qo'llanmalar:** taqdimot, kompyuterlar, tarqatmalar,

Hayvon organizmda bo'ladigan o'zgarishlarning bir-biroviga bog'liqligi korrelyatsiya koeffitsienti orqali aniqlanadi. Lekin bir belgining o'zgarishi bilan ikkinchi belgi qanchalik o'zgarishi regressiya koeffitsientini hisoblash bilan topiladi. Regressiya koeffitsiyentining ikkita miqdori bo'lib, birinchi  $R_x$  va ikkinchisi  $R_u$  bilan belgilanadi.

Ma'lumki organizmda bo'ladigan o'zgarishlarning bir-biroviga bog'liqligi korrelyatsiya koeffitsienti orqali aniqlanadi. Lekin bir belgining o'zgarishi bilan ikkinchi belgi qanchalik o'zgarishi regressiya koeffitsientini hisoblash bilan topiladi. Regressiya koeffitsiyentining ikkita miqdori bo'lib, birinchi  $R_x$  va ikkinchisi  $R_y$  bilan belgilanadi. Katta tanlamalarda regressiya koeffitsientini hisoblash uchun quyidagi formula ishlatiladi.

$$R_x = \frac{\Delta x}{\Delta y} \times r \quad \text{va} \quad R_y = \frac{\Delta y}{\Delta x} \times r$$

Kichik tanlamalarda esa:

$$R_{x/y} = \frac{\sum_{xy} \frac{\sum x \times \sum y}{n}}{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}} \quad \text{va} \quad R_{y/x} = \frac{\sum_{xy} \frac{\sum x \times \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

**MISOL:** S.D.Do'stqulov tomonidan "Payariq" davlat xo'jaligidagi qora-ola zotli sigirlar sutining tarkibidagi yog' va oqsil ko'rsatkichlari orasida quyidagicha bog'liqlik aniqlanadi.

$$\delta = 0,461; \delta y = 0,311; g = 0,409$$

Shu ko'rsatkichlar asosida regressiya koeffitsientini aniqlasak quyidagicha bo'ladi:

$$R_{x/y} = 0,409 \cdot \frac{0,461}{0,311} = 0,61\%$$

$$0,311$$

$$R_{y/x} = 0,409 \cdot \frac{-0,311}{0,461} = 0,27\%$$

$$0,461$$

Demak sigirlarning sutining tarkibidagi yog' ko'rsatkichi 1% oshganda oqsil 0,61% ko'paygan, oqsil 1% oshganda esa sut tarkibidagi yog' ko'rsatkichi 0,27% oshgan.

### TOPSHIRIQ.

**1-topshiriq.** Quyida berilganlarga ko'ra, sigirlarning yag'rin balandligi ( $x$ ) bilan gavda qiya uzunligi o'lchovlari orasidagi ( $y$ )

regressiya koeffitsientini hisoblang.

$$g = 0,8$$

$$\delta x = 9,5 \text{ cm}$$

$$\delta u = 20,4 \text{ sm}$$

**2-topshiriq.** Sigirlarni tirik vazni (x) va ko'krak qafasi aylanasi (y) orasidagi regressiya koeffitsientini hisoblang.

$$g = 0,93$$

$$\delta x = 7,56 \text{ cm}$$

$$\delta u = 43,4 \text{ sm}$$

**3-topshiriq.** Qorako'l qo'ylarining ko'krak aylanasi (x) va gavda qiya uzunligi (y) orasidagi regressiya koeffitsiyentini hisoblang.

$$g = 0,86$$

$$\delta x = 4,82 \text{ cm}$$

$$\delta u = 4,09 \text{ sm}$$

**4-topshiriq.** Otlarning ko'krak qafasini aylanasi (x) bilan, tirik vazni (y) orasidagi regressiya koeffitsientini hisoblang

$$g = 0,89$$

$$\delta x = 7,9 \text{ cm}$$

$$\delta u = 56,8 \text{ sm}$$

**5-topshiriq.** Korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash mavzusidagi **TOPSHIRIQ.** bo'yicha regressiya koeffitsientini hisoblang

#### Nazorat savollari

1. Regressiya koeffitsienti deb nimaga aytiladi?
2. Regressiya koeffitsienti nima maqsadda o'rganiladi?
3. Kichik tanlanmalarda regressiya koeffitsientini aniqlash formulasini yozing?
4. Katta tanlanmalarda regressiya koeffitsientini aniqlash formulasini yozing?

## 1.9. DESPERSION TAHLIL. BIR, IKKI VA KO'P FAKTORLI DISPERSIYALARNI HISOBLASH

**Darsning maqsadi:** Chorva hayvonlari bilan olib

**Darsning maqsadi:** Chorva mollari bilan olib boriladigan seleksiya ishlarida seleksion tahlil usulidan maqsadli foydalanishdir.

**Uslubiy qo'llanmalar:** Dispersion tahlil asosan naslli erkak hayvonlarning genotipini baholashda, ilmiy bashoratlarning to'g'riligini aniqlashda, o'rganilayotgan belglarga genotipik hamda fenotipik omillarning ta'sirini o'rganish kabi ko'pgina masalalarni tahlil qilishda qo'llaniladi.

Har bir omilning ta'sirini alohida o'rganish mumkin, shuningdek omillar ta'sirini umumlashtirib ham o'rganish mumkin.

Dispersion tahlil uchun tanlama olishda asosan quyidagilarga e'tibor berish lozim.

Tanlama tasodifiy bo'lishi kerak.

tanlangan to'plam bosh yoki umumiy to'plamning bir qismi bo'lib uni xarakterlay olish kerak.

To'plam kamsonli v ko'p sonli bo'lishi mumkin.

O'rganilayotgan omillar soniga qarab bir omilni, ikki omilli hamda ko'p omilli dispersion tahlillarga bo'linadi.

Fisher tomonidan tavsiya qilingan dispersion tahlil ko'pgina genetik savollarni aniqlashda katta ahamiyatga egadir.

Dispersion tahlil qiishda asosan quyidagi formula ishlatiladi.

$S = S_x + S_u$  bu yerda:

$S_u$  – umumiy dispersiya

$S_x$  – omilli (hisobga olingan) dispersiya

$S_u$  – favqulodda (hisobga olinmagan) dispersiya

**MISOL:** Qorako'l qo'ylarining serpushtiligi ko'pgina omillarga bog'liq. Shu jumladan ularning konstitusiyasiga, hamda umumiy fiziologik holatiga bog'liqdir. Ular konstitusiyasining ta'sirini o'rganamiz. Buning uchun dispersion kompleks tuzamiz.

Konstitusiya tiplari 4 xil bo'lganligi uchun 4 ta chegara yoqi 4 xil farqlanish bo'ladi, ularning har birida 5 tadan variant bo'ladi (24-jadval)

**Qo'ylarning serpushtiligi konstitutsiya tiplarining ta'sirini  
dispersion tahlil qilish**

	Chegara (1) konstitutsiya tiplari				Chegaralar soni
	qo'pol	nozik	mustahkam	bo'sh yoki xom	
variantlar	2	2	3	2	
qo'ylar	2	2	3	1	
soni x	1	2	2	1	
	1	1	3	2	
	2	2	2	1	
variantlar-Ni	5	5	5	5	Ni = nit=20
$\Sigma xi$	8	9	13	7	$\Sigma xit=37$
$(\Sigma xi)^2$	64	81	169	49	$\Sigma$ $(\Sigma xit)=363$
$Ni \frac{\Sigma xi^2}{ni}$	12,8	16,2	33,8	9,8	$\Sigma Ni=72,6$
$\Sigma xi^2$	14	17	35	11	$\Sigma 2 xit =77$

Bu misoldan ko'rinib turibdiki, tahlil qilinayotgan qo'ylar soni  $N =$  nif 20, " $\Sigma x$ " qatorni to'ldirish uchun har qaysi guruhni alohida qo'shib, undan keyin variantlarning umumiy yig'indisini aniqlaymiz.

$\Sigma xif = 37$ , /  $\Sigma xi$  / ning qiymati " $\Sigma x$ " qatorini kvadratga ko'tarish natijasida aniqlaymiz av ularning hammasini umumlashtiramiz. –  $\Sigma (\Sigma xi) = 363$ . bu sonni variantlar soniga bo'lamiz va  $\Sigma Ni = 72,6$  qiymatini aniqlaymiz. Qiymatini aniqlash  $(\Sigma xi)^2$  uchun guruhlardagi har bir variantni alohida qvatratga ko'tarib ularning hammasini qo'shamiz.  $/2+2+1+1+1 = 4+4+1+1+2+=14$  (va hakoza) va  $\Sigma 2 xif =77$  ni hisoblaymiz.

Undan keyin " $N \Sigma$ " ni aniqlash uchun

$$N \Sigma = \frac{\Sigma (xif)^2}{N} = \frac{(37)^2}{20} = \frac{1369}{20} = 68,45$$

Keyin umumiy dispersiya " $Su$ "-ni qiymatini aniqlaymiz

$$C_u = \sum x_{if} - tN\Sigma = 77 - 68,45 = 8,55$$

Omili dispersiya – “ $S_x$  ni” aniqlaymiz.

$$C_x = \sum n_i - N\Sigma = 72,6 - 68,45 = 4,15$$

Favqulodda dispersiyani aniqlaymiz.

$$C_z = x_{if} - \Sigma N = 77 - 72,6 = 4,4$$

Shunday qilib umumiy dispersiya ikkita ko'rsatgichdan, ya'ni o'rganilayotgan omili (bizning misolimizda konstitusiya tipi) va boshqa favqulodda dispersiyalar yig'indisidan iborat ekan. Bu ikki ko'rsatgichni qo'shsak:

$$S_u = S_x + S_f = 4,15 + 4,4 = 8,55 \text{ bo'ladi.}$$

Omili dispersiya bilan umumiy dispersiyaning nisbatini aniqlash natijasida, o'rganilayotgan belgiga dispersiyaning ta'sir miqdorini hisoblaymiz.

$$\Sigma x^2 = \frac{S_x}{S_u} \cdot 100\% = \frac{4,15}{8,55} \cdot 100 \cdot 0,49 \cdot 100 = 49\%$$

$$S_u = 8,55$$

Demak, konstitusiya tipi qoraqo'l qo'ylarining serpushliligiga 49% t'sir qilar ekan.

**Ikkinchi misol.** 5 guruh ona cho'chqalarining serpushliligiga mineral oziqalarning ta'siri bo'yicha olingan malumotlar (25-jadval)

25-jadval

**Mineral moddalarning ona cho'chqalarining serpushliligiga ta'siri**

Variantlar	Chegara (i)					Chegaralar soni, i = 4
	0	1	2	3	4	
Cho'chqa bolalarining soni, X	2	4	5	9	3	
	3	3	6	7	6	
	1	6	4	6	5	
		3	6	6	6	
			9			
variant ni	3	4	5	4	4	$N = n_{if} = 20$
$\Sigma x_i$	6	16	30	28	20	$\Sigma x_{if} = 100$
— $(\Sigma x_i)^2$	36	256	900	784	400	$\Sigma (\Sigma x_i)^2 = 2376$

$\frac{\sum Hi}{n-1} = \frac{\sum xi}{n-1}$	12	64	180	196	100	$-\sum Ni = 552$
$\sum_{i=1} x^2$	14	70	194	202106		$\sum xi_{if} = 586$

$$H\Sigma = \frac{\sum xif}{N} = \frac{(100)^2}{20} = \frac{10,000}{20} = 500$$

$$C_y = \sum xif - H\Sigma = 586 - 500 = 86$$

$$C_x = \sum Ni - H\Sigma = 552 - 500 = 52$$

$$C_z = \sum xif - \sum H = 586 - 552 = 34$$

$$\Sigma x^2 = \frac{C_x}{C_f} = \frac{52}{86} = 0,605 \text{ yoki } 60,5\%$$

$$C_f = 86$$

Demak mineral moddalar cho'chqalarning serpushliligiga 60,5% ta'sir qilar ekan.

### TOPSHIRIQ:

**1-Topshiriq:** Ona cho'chqalarning serpushtligiga urchitish usulining ta'sirini aniqlang.

a) Toza zotli urchitishda ularning uyadagi bollar soni quyidagicha  
10; 9; 11; 10; 11; 10; 10 bosh

b) Durugay ona cho'chqalarning uyadagi bolalar soni esa: 12; 9; 11; 10; 13; 11; 15; 10 bosh

**2-Topshiriq:** Quyidagi ma'lumotlar asosida zebusimon sigirlar bilan shvis zotli buqalarni chatishtirish natijasida olingan durugay hayvonlar sutining tarkibidagi yog' ko'rsatkichi bo'yicha dispersion tahlili qiling.

26-jadval

Qizlarning artib raqami	Buqalar				
	Kulak	Volchok	Molodoy	Oktyabr	Oraliq
1	3,9	4,1	4,12	3,9	3,7
2	3,9	3,88	4,1	4,0	3,9
3	3,85	4,0	4,3	4,2	3,8

4	4,26	3,8	4,0	4,0	4,2
5	4,7	3,9	4,08	4,2	4,5
6	4,0	4,0	3,9	4,0	3,7
7	3,99	4,0		3,7	3,9
8	3,9	3,1		3,8	
9	3,9	4,0		4,1	
10	4,39	3,9		3,9	

I; II; III; IV; V; boshqa xo'jalikda bo'lgan.

#### Nazorat savollari

1. Dispersion tahlil nima maqsadda o'rganiladi
2. Dispersion tahlil qilishda asosan qanday formuladan foydalanamiz?
3. Dispersion tahlil uchun tanlama olishda nimalarga e'tibor beriladi?

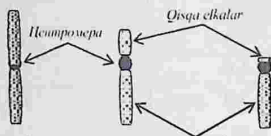
### 1.10. CHORVA HAYVONLARIDA XROMOSOMALAR TUZILISHI VA XROMOSOMALAR TO'PLAMLARI

**Darsning maqsadi:** Chorva hayvonlari va parrandalarda xromosomalarning morfologik tuzilishi va jinslar bo'yicha farqini aniqlash. Xromosomalarning turni yaxlitligini aniqlashdagi o'rini ahamiyatini o'rganish.

**Uslubiy qo'llanmalar:** taqdimot, kompyuterlar, tarqatmalar va jadvallar.

Xromosomaning morfologik tuzilishi mitozning metafaza bosqichida yaxshi kuzatiladi. Xromosoma shakli dastlabki tortishish bilan bog'liq. Birinchi tortishishning ma'lum bir qismida hujayra bo'linishi paytida xromosomalarning harakatini boshqaradigan maxsus modda - sentromera mavjud. Gravitatsiya xromosomani ikki qo'lga ajratadi. Sentromeraning joylashuvi har xil turdagi xromosomalar uchun barqaror bo'lib, uchta morfologik turdagi xromosomalar ajralib turadi: Metasentrik xromosomada sentromera uning o'rta qismida joylashgan bo'lib, bu yerda xromosoma qo'llarining uzunligi bir xil yoki o'xshash bo'ladi.

Submetasentrik xromosomaning qo'llarining uzunligi har xil. Akrosentrik xromosomaning bir qo'li juda uzun, ikkinchi qo'li juda qisqa, qisqa qo'li yorug'lik mikroskopida ko'rinmaydi. (5 rasm)



5-rasm. Fazalararo xromosomalarning morfologik turlari: a) metasentrik; b) submetasentrik; v) akrosentrik.

*Uzun yelkalar*

a) v) б)

Hujayra bo'linishi jarayonida xromosomalar metafazaning eng yuqori bosqichiga ko'tariladi: xromosomalar qisqaradi va qalinlashadi, shuning uchun ular juda ixcham bo'ladi. Interfaza yadrosida xromatinning bo'yalgan darajasiga qarab ikki xil bo'ladi. Hujayra sikli davomida o'ralgan holda qoladigan va yaxshi bo'yalgan xromatin hududi geteroxromatin deb ataladi. Uning genetik faolligi kuzatilmaydi. Mitozning boshida DNK replikasiyasi natijasida (bu interfazaning S fazasida sodir bo'ladi) xromatin mintaqasi evromatin deb ataladi. Funktsiyasi kuzatiladigan genlarning aksariyati shu mintaqada joylashgan. Shuning uchun xromosomaning bu qismini faol deb tushunish mumkin, agar uning kichik qismi yo'qolsa, butun hujayra nobud bo'ladi.

Xromosoma DNK va RNK, asosiy oqsil - giston, lipidlar, polisaxaridlar va ikki valentli metallar Ca, Mg va boshqa moddalardan ashkil topgan. Giston - bu DNKni o'rab turgan oqsil. Gistonlarning 5 turi ajralib turadi - H1, H2A, H2B, H3, H4 - oxirgi to'rttasi DNK bilan bevosita o'zaro ta'sir qiladi. Giston va DNK nukleosoma deb ataladigan tuzilishga birlashadi. Individual nukleosoma gistonning 8 molekulasidan iborat H2A, H2B, H3 va H4 - har biri ikkita molekula va 200 ta azotli asosni o'z ichiga olgan DNK ketma-ketligi bu oktamer giston yadrosining tashqi aylanasini 2,5 marta o'rab oladi. Nukleosomalararo DNK lizinga

boy histon H1 bilan bog'langan. DNKning 90% dan ortig'i nukleosomada joylashgan. Jinsiy hujayra xromosomalarining kimyoviy tarkibi somatik hujayra

xromosomadan farqi shundaki, DNK asosiy oqsil gistoni o'rniga protamin oqsili bilan o'ralgan.

Karyotip deganda turning bir nechta xromosomalar to'plamining miqdoriy (xromosomalar soni va uning hajmi) va sifat (xromosomalar morfologiyasi) to'plami tushuniladi. Har bir organizm turi o'ziga xos karyotipi bilan ajralib turadi. Xromosoma soni ikki xil - diploid va gaploid. Diploid raqam somatik hujayradagi xromosomalarning qo'sh to'plamini anglatadi, bu  $2n$  harfi bilan belgilanadi. Bunday hujayralarda har bir xromosoma kattaligi va morfologik belgilari bo'yicha o'zidan farq qilmaydigan juft (gomolog)ga ega.  $2n$  organizmning turiga qarab o'zgaradi. Jinsiy hujayradagi xromosomalar soni gaploid  $n$  deyiladi. Xromosomalarning har bir jufti faqat bittaga ega, ya'ni xromosomalar soni somatik hujayradagidan ikki baravar kam. Gaploid xromosomadagi genlar to'plami (DNK) genom deb ataladi.

Jinsiy hujayralarning birlashishi, ya'ni urug'lanish natijasida hosil bo'lgan zigotalarda xromosomalarning diploid soni tiklanadi. Erkak va urg'ochi hayvonning somatik hujayralarining kariotipi bir juft xromosoma bilan farqlanadi, ular jinsiy xromosomalar ( $2n$ , XX - urgochi;  $2n$ , XY - erkak), qolganlari esa har ikkala jinsda bir xil - autosomalar deb ataladi. Xromosomalarning diploid to'plamining barcha belgilariga (morfologik tuzilishi, uzunligi va boshqalar) asoslangan grafik ko'rinishidagi tasviri kariogramma deyiladi.

### Nazorat savollari

1. Qanday bo'linish natijasida xromosomalarning diploid soni tiklanadi?
2. Erkak va urg'ochi hayvonning somatik hujayralarining farqini tushuntirib bering?
3. Genom to'plami qanday holatda bo'ladi?
4. Xromosomaning morfologik tuzilishi mitozning qaysi bosqichida yaxshi kuzatiladi?

## 1.11.HAYVON HUYAYRASINING MITOZ VA MEYOZ BO'LINISHI

**Darsning maqsadi:** meyoz bo'linishda har bir hujayra ikki marta ketma-ket bo'linib, xromosomalar soni ikki marta kamaygan to'rtta hujayra hosil bo'linishini o'rganish.

**Uslubiy qo'llanmalar.** mikroskop, taqdimot va tarqatmalar.

Organizmning o'sishi, rivojlanishi va ko'payishi yangi hujayralarning paydo bo'lishi bilan bog'liq. Shaxsiy taraqqiyotda doimo eski hujayralar yemirilib yangi hujayralar hosil bo'lib turadi. Hujayralar asosan ikki xil: mitoz yoki kariokinez va meyoz yo'li bilan bo'linadi.

**Mitoz.** Mitoz hayvonlar va o'simliklar hujayralarining birdan-bir to'la sifatli bo'linish usulidir. Bunda bitta ona hujayradan ikkita qiz hujayra hosil bo'lib, ularning yadrosi va sitoplazmasi o'xshash bo'ladi. Qiz hujayralar xromosomalarning juft yoki diploid to'plamiga ega. Mitoz bo'linish ketma-ket o'tayotgan to'rtta faza: profaza, metafaza, anafaza va telofazadan iboratdir. Hujayra ikki marta ketma-ket bo'linishi orasidagi davrga interfaza deyiladi. Bu davrda hujayra tinch holatda ko'rinib, yadro nozik ipchalardan iborat to'r shaklida bo'ladi. Interfazada hujayra bo'linishiga tayyorgarlik ko'riladi. Hujayrada o'sish va rivojlanish uchun zarur bo'lgan moddalar sintez bo'ladi va to'planadi. DNK sintez bo'lib, xromosomalar ikkilanadi. Hujayraning bir bo'linishidan ikkinchi bo'linishigacha o'tgan davrdagi jarayonlar yig'indisiga mitotik sikl yoki hujayra sikli deyiladi.

**Prosintetik davr (Q1)** - Bu mitozdan keyingi davr bo'lib, bunda DNK sintezi boshlanmaydi.

**Sintetik davr (S)** - Bu davrda DNK sintez bo'lib uning soni ikki hissa ortadi, ya'ni va xromosomalar tuzulishi ikkilanadi.

**Postsintetik davr (Q2)** - yoki DNK sintezidan keyingi davr. Bu davrda xromosomalar qisqarib, zichlashadi va mitozga tayyorgarlik boshlanadi.

**Mitoz davri (M)** - ya'ni hujayra bo'linishi yuz beradi. Birinchi uchta davr interfazada ro'y beradi. hujayra sikli har xil hujayralarda har xil davom etishi, ya'ni 1-2 soatdan bir necha yuz soatgacha davom etishi

mumkin. Bu radioaktiv izotoplardan foydalanib o'tkazilgan tajribalarda aniqlangan.

Mitozning birinchi fazasi profazada sitoplazma va yadroga murakkab o'zgarishlar yuz beradi.

Profazada - sitoplazmaning tarangligi kuchayib, hujayra dumaloq shaklga kiradi. Yadroda ko'zga ilinmaydigan ipsimon to'rlar zichlashib, ingichka xromosoma iplariga aylanadi. Ularning har biri ikkinchisining atrofiga o'ralib olgan ikkita xromatiddan iborat. Bu fazada xromosomalar asta-sekin qisqarib, yo'g'onlashadi. Natijada ipsimon xromosomalar kalta tayoqcha holiga o'tib, yadro pardasi erishi natijasida sitoplazmaga chiqadi.

Metafazada - xromosomalar bo'linayotgan hujayraning ekvator zonasida bo'ladi. Shu vaqtda har bir xromosomaning ikki xromatidi bir-biridan ajralib, faqat sentromeralari bilan bog'lanib turganligi ko'rinadi. Bu fazada sentrosomadagi sentriolalarning harakati natijasida ular orasida axromatin ipchalarining shakllanishi kuzatiladi va ular ikki guruhga bo'linib, biri - hujayraning bir qutbiga, ikkinchisi ikkinchi qutbiga tortiladi. Ikki qutbga o'tib olgan sentriolalar orasida bir-birini bog'lovchi axromatin ipchalari xromosomalarning sentromerasiga perpendikulyar ravishda tutashadi.

Anafazada- juda muhim jarayon boradi, qiz hujayralar o'rtasida genetik material teng taqsimlanadi. Bu narsa hujayraning qarama-qarshi qutbida juft xromatidlarning ajralishi bilan yuzaga keladi. Shu paytdan boshlab shu xromatidlarni qiz hujayralarning xromosomalari deb qarash mumkin.

Telofazada - xromosomalar qarama-qarshi qutblarda to'planib, ulardan qiz hujayralarning yadrosi hosil bo'ladi. Sitoplazma o'rtasida to'siq paydo bo'lib, hujayra ikki qiz hujayraga bo'linadi. Bu paytda xromosomalar ingichka ipsimon holatga o'tib, ko'zga ko'rinmaydi.

Hujayra sikli to'rt davrga bo'linadi:

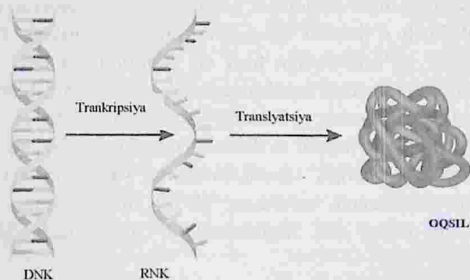
Mitozning har xil vaqtda bo'lishi to'qimalar turiga, organizmning fiziologik holatiga, tashqi sharoitga bog'liq bo'ladi. Jinsiy hujayralar meyoza usulda ko'payib, bunda gaploid xromosomalar to'plami hosil bo'ladi. "Meyoz" grekcha - "meyozis" so'zidan olingan bo'lib, kamayish

oqsilning faqat kerakli miqdordagi molekulari hosil bo'ladi. Ko'p hujayrali organizmlarning barcha somatik hujayralari DNKda bir xil genetik ma'lumotni o'z ichiga oladi, lekin oqsillar tarkibida ular birbiridan farq qiladi. Shunday qilib, eritrotsitlar hujayralarida ko'p miqdorda gemoglobin, teri hujayralari - kollagen, skelet mushak hujayralari - aktin va miyozin, jigar hujayralarida karbamid sintezi uchun fermentlar mavjud bo'lib, ular boshqa barcha hujayralarda yo'q.

Shunday qilib, har bir turdagi hujayrada strukturaviy genlarning faqat bir qismi ifodalanadi. Genomning aksariyati faol bo'lmagan, repressiyalangan holatda bo'ladi. Amaldagi genlarning diapazoni hujayraning turiga, uning yashash davriga va organizmning individual rivojlanish bosqichiga bog'liq. Ko'pgina organizmlarda genlarning atigi 2-10% faol ravishda transkripsiyalanadi. Hech qanday tartibga soluvchi ta'siriga ega bo'lmasdan doimiy ravishda transkripsiya qilinadigan genlar konstitutsiyaviy genlar deyiladi. Odatda bu umumiy oqsillar (ribosoma oqsillari, gistonlar, tubulinlar va boshqalar), shuningdek tRNK va rRNK sintezini ta'minlovchi genlardir. Boshqa genlar turli metabolitlarga qarab faol bo'ladi yoki genlar hosil bo'lishi to'xtaydi. Bu genlar tartibga solinadigan genlar deb ataladi.

Eukariotlarda oqsil sintezini tartibga solish xususiyatlari. Eukariotlarda oqsil biosintezini tartibga solish mexanizmlari ancha xilma-xil bo'lib, turli darajalarda sodir bo'ladi. Doimiy gen repressiyasi ixcham xromatinli shakllantirish, shu jumladan gistonlar bilan o'zaro ta'sir qilish, nukleosomalar va xromatin fibrillalarining shakllanishi tufayli yuzaga keladi. Geteroxromatinda transkripsiya uchun genlarning 1% dan kamrog'i mavjud bo'lsa, bo'shashgan burmaga ega bo'lgan euxromatinda ko'proq mavjud. Har xil turdagi hujayralarda turli genlar evxromatin mintaqasiga tushadi. Bu esa ma'lum hududlarda transkripsiyani tartibga solib turadi. Hujayra hayoti davomida ba'zi genlarning barqaror repressiyasini va boshqalarning derepressiyasini tartibga solib turadi. Ko'pgina eukariyotik genlar transkripsiya darajasida sodir bo'ladigan adaptiv regulyatsiyaga bo'ysunadi. Eukaryotik DNKning juda katta va murakkabligi tufayli DNKning o'ziga xos tartibga soluvchi hududlari va

ular bilan o'zaro ta'sir qiluvchi tartibga soluvchi oqsillar juda ko'p. 100 dan ortiq turli xil oqsillar aniqlangan. Ular tartibga soluvchi DNK ketma-ketliklari bilan o'zaro ta'sir qilishi va shu bilan transkripsiya kompleksining yig'ilishiga va transkripsiya tezligiga ta'sir qilishi mumkin. Bu oqsillar DNK molekulasidagi ma'lum joylarni tanib olish uchun mas'ul bo'lgan DNKni bog'laydigan qismlarni, shuningdek transkripsiyani faollashtiradigan qismlarni o'z ichiga oladi. Ikkinchisi transkripsiya omillari yoki RNK polimeraza bilan bog'lanadi. Tartibga soluvchi oqsillar nukleosoma gistonlari bilan o'zaro ta'sir qiluvchi antirepressor qismlarini o'z ichiga olishi mumkin. Transkripsiya induktorlari (steroid gormonlar, qalqonsimon gormonlar, vitamin hosilalari). Katta qismi bog'langandan so'ng, oqsilning konformatsiyasi o'zgaradi va u DNKning tartibga soluvchi zonasida ma'lum bir ketma-ketlikni taniydigan va ma'lum bir genning transkripsiyasini keltirib chiqaradigan joyni hosil qiladi. Promotordan sezilarli (1000 yoki undan ortiq tayanch juftlik) masofada joylashgan DNK hududlari gen faolligini



tartibga solishda muhim rol o'ynaydi.

### 6-rasm

Katalizatorlar ("kuchaytirgichlar") transkripsiya jarayonini faollashtiradigan tartibga soluvchi oqsillar uchun maxsus bog'lanish joylari bo'lib xizmat qiladigan DNK ketma-ketligidir. Tugatuvchilar ("o'chirgichlar") DNK bo'limlari bo'lib, oqsillar bilan bog'lanib,

transkripsiyani sekinlashtiradi. Ehtimol, bu elementlarning transkripsiyaga ta'siri DNK zanjirlari ketma-ketligining o'zgarishi, xususan, halqalarning shakllanishi bilan bog'liq.

Bu esa tartibga soluvchi ketma-ketliklarni yordami bilan o'zaro ta'sir qiladigan promotorlarga yaqinlashtiradi. Transkripsiya darajasida tartibga solish eng tejamkor, ammo u etarlicha tez amalga oshirilmaydi. Shuning uchun genetik ma'lumotni amalga oshirishning boshqa bosqichlarida tartibga solish muhim ahamiyatga ega. Polieksonik tuzilishga ega bo'lgan ko'plab eukaryotik genlarda transkripsiya va ishlov berishdan so'ng, bir qo'shilish variantining introni boshqasida intron bo'lishi mumkin bo'lganda, etuk tRNKning bir nechta variantlari hosil bo'ladi. Bu bitta asosiy transkriptdan turli xil tRNKlar va shunga mos ravishda turli xil oqsillarning shakllanishiga olib keladi. Hujayra oqsillarining tarkibiga tRNKning teng bo'lmagan barqarorligi ham ta'sir qiladi. Eukaryotik tRNKning yashashi bir necha soatdan bir necha kungacha davom etadi. tRNK molekularining yashash davrini va shunga mos ravishda oqsil miqdorini oshiradi. Protein sintezini tartibga solish ham ko'chirib o'tkazish darajasida amalga oshiriladi. Turli xil tRNKlar ribosoma bo'linmalariga turli xil yaqinliklarga ega, shuning uchun poliribosomada turli xil miqdordagi ribosomalar bo'lishi mumkin. Bu hujayradagi oqsillarning nisbatini aniqlaydi. Nihoyat, barcha hujayra tRNKlarining ko'chirib o'tkazishi mumkin (masalan, issiqlik zarbasi, stress, temir tanqisligi, virusli infeksiya va boshqalar). Stress omili ikkinchi boshlanish omilining (IF-2) fosforlanishini keltirib chiqaradi va shu bilan uni faolsizlantiradi va natijada ko'chirib o'tkaziladi.

#### Nazorat savollari

1. Nima uchun oqsil molekulasi polimer deb ataladi?
2. Polimerning monomeri nima?
3. Peptid bog' qanday hosil bo'ladi?
4. Stress omillariga nimalar kiradi?

### 1.13. MONODURAGAY CHATISHTIRISH

**Darsning maqsadi:** Genetik simvollarini o'rganish, monoduragay chatishtirishdagi irsiy qonuniyatlarini tahlil qilish. Har xil hayvonlar misolida monoduragay chatishtirish bo'yicha misollar yechish va bu sohadagi bilimga ega bo'lish. Drozofil pashshalarini duragaylash uslubini o'rganib olish.

**Uslubiy qo'llanmalar:** taqdimot, tarqatmalar va jadvallar. Monoduragay chatishtirishdan olingan ma'lumotlar, drozofil pashshalari, probirka va uskunalari, mikroskoplar.

Monogibrid chatishtirish deb bir juft alternativ (qarama-qarshi) belgilarga ega bo'lgan organizmlarni o'zaro juftlashga aytiladi. Masalan: qora buqa va qizil sigir. Genetik analiz o'tkazishda quyidagi terminlar va simvoldan foydalaniladi. Chatishtirish x simvoli bilan belgilanadi. Urg'ochi jins (Venera ko'zgusi) erkak jins (Marsning nayza va qalqoni) bilan belgilanadi. Dominantlikni katta (A) va resessivlikni kichik (a) harfi bilan belgilanadi. R- harfi (Parents-ota-onalar). Duragay bo'g'inlar F harfi bilan belgilanadi. (Filiale

- bolalar). Birinchi bo'g'in F1 ikkinchi F2, va hokazolar bilan belgilanadi. Duragayni ota va ona bilan chatishtirishga takroriy chatishtirish deyiladi va FB bilan belgilanadi.

Ota va onasidan o'xshash genlarni olgan organizmlarni gomozigot (AA va aa) va har xil (Aa) genlarni olgan organizmlar geterozigot deyiladi. Gomologik xromosomalarning o'xshash lokuslarida joylashgan bir xil belgini boshqaruvchi juft genlarga allellar deyiladi. Allellar bir genning o'zgaruvchan mutatsiyalaridir. Birinchi

bo'g'in avlodlarda yuzaga chiqadigan belgilarni dominant (ustun) va birinchi bo'g'inida ko'zga ko'rinmaydigan belgilarni resessiv (yashirin, chekinuvchi) belgilar deyiladi.

Dominant genlar bosh harflar (A, V, S) va resessiv genlar kichik harflar (a, v, s) bilan ifodalanadi. Genotip-organizmdagi barcha genlarning yigindisi. Fenotip-organizmdagi barcha belgi va xususiyatlarning yigindisidir.

Fenotip=genotip+paratip (muhit).

Masalaning sharti sxema yordamida ko'rsatiladi. Masalan: dominant qora tusli buqa resessiv kizil tusli sigir. Ular quyidagi gametalarini (spermatozoidlar va tuxum hujayralar) beradilar.

R aa X AA Gametalar Aa

F1 Aa X Aa

Buzoqlarning barchasi qora tusli bo'ladi

F1 ning gametolari A a A a

F2 ning genotiplari AA Aa Aa aa

Bunda belgilarning ajralishi ro'y beradi. Fenotip bo'yicha 3 ta qora: 1 qizil, 3:1 nisbat hosil bo'ladi. Genotip bo'yicha 1:2:1 ya'ni - 1AA:2Aa:1aa. Bunda bitta dominant gomozigot, ikkita geterozigot dominant va bitta resessiv gomozigot organizmlarga ajraladi. Birinchi bug'inda (F1) hamma buzoqlar fenotip bo'yicha qora rangda bo'lib, genotip bo'yicha geterozigota (Aa) bo'lgan edilar. Bu Mendelning birinchi qoidasi yoki dominantlik qoidasidir. Bir-biridan bir yoki bir necha allel genlar bilan farq qiluvchi gomozigot organizmlar o'zaro chatishtirilsa, birinchi bo'g'in avlodlarning barchasi bir xil bo'ladi. Birinchi bo'g'in geterozigot organizmlarni o'zaro chatishtirishdan olingan ikkinchi bo'g'in avlodlarning genotip va fenotiplarini aniqlash uchun chatishtirish sxemasidan, Pannet panjarasidan foydalanishadi yoki ularning gametalarini o'zaro ko'paytiradilar.

$(A + a)(A + a) = 1AA + 2Aa + 1aa$

Bu Mendelning ikkinchi qoidasi yoki ajralish qoidasi deyiladi. Geterozigot organizmlarni monoduragay chatishtirishda avlodlarda belgilarning ajralishi fenotip bo'yicha 3:1 va genotip bo'yicha 1:2:1 nisbatida bo'ladi.

Keyinchalik uchinchi (F1) va to'rtinchi (F4) bo'g'in avlodlar o'zaro chatishtirilganda qizil rangli (aa) va gomozigot qora rang (AA) hayvonlarda ajralish yuz bermaydi, lekin qora rangli geterozigot (Aa) hayvonlarda 3:1 nisbatda qora va qizil buzoqlar olinadi.

### TOPSHIRIQ.

**1-TOPSHIRIQ.** Qorako'l qo'ylarida ko'k rang qora rang ustidan dominantlik qiladi. Gomozigot ko'k quchqor, qora rangli qo'ylar bilan

juftlanganda 20 ta birinchi bo'g'in (F1) qo'zilar olindi va bu qo'zilarni o'zaro chatishtirish natijasida ikkinchi bo'g'inda (F2) 36 qo'zi olindi.

Ko'k qo'chqor necha xil gameta hosil qilishi mumkin?

Birinchi bo'g'in (F1) qo'ylar necha xil gameta hosil qilishi mumkin?

Birinchi bo'g'inda (F1) necha hayvon ko'k rangli bo'ladi?

Ikkinchi bo'g'inda (F2) qancha hayvon geterozigot bo'ladi?

Ikkinchi bo'g'inda (F2) qancha hayvon qora rangli bo'ladi?

**TOPSHIRIQ.** Itlarda junning qora rangi (V geni), qung'ir rang (v-geni) ustidan dominantlik qiladi. Qora rangdagi urg'ochi itni bir necha marta qora erkak it bilan juftlanganda 18 qora va 5 qo'ng'ir avlod olindi.

Shu olingan avlodlar ota-onasining genotipi qanday bo'lgan?

Chatishtirish tasvirini tuzib, qora rangdagi avlodning nechitasi gomozigot ekanligini aniqlang?

**2-TOPSHIRIQ.** Tovuqlarda gulsimon goj bargsimon toj ustidan ustunlik qiladi. Gulsimon tojli tovuqlarni bargsimon tojli xo'roz bilan chatishtirilganda 90 ta jo'ja olinib, ulardan 50 tasi bargsimon va 40 tasi gulsimon bo'lganlar.

Chatishtirish sxemasini tuzing.

Tovuqlar necha xil gameta hosil qiladi?

Xo'rozlar necha xil gameta hosil qiladi?

Birinchi bo'g'inda necha xil genotiplar hosil bo'ladi?

**3-TOPSHIRIQ.** Qoramollarda shoxsizlik shoxlilik ustidan dominantlik qiladi. Shoxli buqa bilan geterozigot shoxsiz sigirlar qochirganda 6 ta buzoq olingan.

Buqa necha xil tipdagi gametalar hosil qiladi?

Geterozigot sigirlar necha xil tipdagi gametalar hosil qiladi?

Qancha buzoqlar dominant belgiga ega bo'ladi?

Qancha buzoqlar geterozigot bo'ladi?

Buzoqlar necha xil genotiplarga ega bo'ladi?

**4-TOPSHIRIQ.** Tajribada oq erkak cho'chqa qora va oq urg'ochi cho'chqalar bilan juftlanganda faqat oq rangli cho'chqa bolalari olindi.

Nazorat guruhida oq erkak cho'chqa qora rangli urg'ochi chuchqalar bilan juftlanganda olingan avlodlarning yarmi oq va yarmi qora rangda bo'ldi. Erkak cho'chqalarning genotiplarini aniqlang.

#### Nazorat savollari

1. Monoduragay chatishtirishda F1 organizmlar genotip bo'yicha nisbati qanday bo'ladi?
2. Ajralish qonunida genotip va fenotiplarning nisbati qanday bo'ladi?
3. Allel genlar deb qanday genga aytiladi?
4. Dominant genlarga misollar keltiring?

### 1.14. ALLEL GENLARNING O'ZARO TA'SIRI. KO'P ALLELIZM

**Darsning maqsadi:** Monoduragay chatishtirishda to'liq dominantlik, noto'liq dominantlik, kodominantlik, pleyotropiyada belgilarning naslga berilishi hamda jins bilan birikkan belgilarining naslga berilishini o'rganish.

**Uslubiy qo'llanmalar:** Monoduragay chatishtirishdan olingan ma'lumotlar, drozofil pashshalari, probirka va uskunalari, mikroskoplar, efir, plakatlar, jadvallar, diafilmlar, diaproyektor LETI, proton.

Allel morf belgilar rivojlanishini boshqaruvchi genlarga allel genlar deyiladi. Allel genlar mutatsiya natijasida hosil bo'ladi, ya'ni allel genning birinchi normal yoki yovvoyi tipli va ikkinchisi o'zgargan ski mutant genni ko'rsatadi. Masalan, qo'ylarda qora oq rang (tus), qoramollarda shoxlilik va shoxsizlik. Allel genlar juft gomologik xromosomalarning o'xshash joylashishda yoki lokuslarida joylashgandir. Shuning uchun ham geterozigot organizmlarda juft xromosomaning birida dominant allel gen, ikkinchisida retsessiv allel gen joylashgan bo'ladi.

Normal yoki yovvoyi genning mutatsiyasi bir necha marta yuz berishi mumkin va bunda belgining o'zgaruvchanligi ham har xil bo'ladi. Natijada allel genlar seriyasi yoki ko'p allelizm xodisasi yuz beradi. Ko'p allelizm asosan bir belgining har xil darajada rivojlanishida ko'rinadi.

Masalan, quyonlarda yovvoyi normal jun rangi qora yoki og'ir dominant "A" geni bilan belgilanib, uning mutatsiyaga uchrashi natijasida juft kumush-ko'k rang shinshilla "", quloq, tumshuq, dum ski oyoqlari qora va tanasi oq bo'lgan gornostay rangi "a"" qizil ko'zli mutlaqo oq albinos "z" rangli quyonlar kelib chiqadi. Bunda shinshilla, gornostay va albinos ranglar allel genlar natijasida kelib chiqqan.

Qoramollarda qizil rang och qizildan intensiv to'q qizilgacha bo'lgan variatsiyalarda uchraydi. Ko'p allelizm yadroda joylashgan xromosomalar bajaradi. Shuning uchun irsiyatning sitologik asoslarini o'rganishda asosiy e'tibor xromosomalarning tuzilishi, mitoz va meyoza bo'linishida qiz hujayralarga taqsimlanishiga qaratiladi. Hayvon va o'simliklarda dominantlikdan foydalanish va uni boshqarish amaliy ahamiyatga ega. Dominantlikning ro'yobga chiqishiga tashqi muhit omillari ham ta'sir ko'rsatadi. Ba'zi hollarda har xil fenotipdagi organizmlarning hayotchanligiga qarab ikkinchi bo'g'inda xillanish nisbati o'zgarishi mumkin, chunki bunda bir qism organizmlar halok bo'ladi. Masalan: geterozigot ko'k qo'ylarni o'zaro juftlash natijasida olingan ko'k qo'zilarining bir qismi halok bo'ladi.

Chatishtirish natijasida 3:1 nisbatda ajraladigan juft belgilar, masalan qo'ylarda qora va oq rang, qoramollarda shoxsizlik va shoxlilik va boshqalarda allelmorf belgilar va ularning rivojlanishini boshqaruvchi genlarni allel genlar deyiladi. Allel genlar mutatsiya natijasida hosil bo'ladi ya'ni allel genning birinchisi normal yoki yovvoyi tipli va ikkinchisi o'zgaragan yoki mutant genni ko'rsatadi.

#### Nazorat savollari

1. Qanday belgilar allelmorf belgilar hisoblanadi?
2. Xromosomalarning tuzilishini sanab bering?
3. Normal genning mutatsiyasi necha marta yuz beradi?
4. Yod genning mutatsiyasi necha marta kuzatiladi?
5. Dominantlikni ro'yobga chiqishiga qanday omillar ta'sir ko'rsatadi?

## 1.15. DIDURAGAY CHATISHTIRISH

**Darsning maqsadi:** gametalar har bir belgini boshqaruvchi gendan bittasini o'zlarida saqlaydi yoki ikki juft belgining ikki geni gametada joylashganligini aniqlash. Mendelning uchinchi qonuni-genlarning mustaqil holda kombinatsiyalashish qonunini tushuntirish va topshuriq. yechish.

**Uslubiy qo'llanmalar:** drozofil pashshalari, probirka va uskunalar, mikroskoplar. Monodurugay chatishtirish alohida allelomorf belgilarning naslga berilishini o'rgatadi. Lekin amaliyotda belgilarning kombinatsiyalanish qonuniyatlarini bilish ya'ni ikki yoki undan ko'p juft belgilarning naslga berilishini bilish muhim ahamiyatga ega. Chorvadorlar o'z amaliy faoliyatida xo'jalikka qimmatli belgilarni biriktirishga harakat qiladilar. Ikki juft yoki undan ko'proq alternativ belgilar bilan bir-biridan farq qiladigan organizmlarni chatishtirish natijalarini tahlil qilishda Mendelning uchinchi qonuni - genlarning mustaqil holda kombinatsiyalanish qonuni namoyon bo'ladi. Ikki juft belgilari bilan bir-biridan farq qiluvchi organizmlarni chatishtirishga didurugay chatishtirish deyiladi, juda ko'p belgilari bilan bir-biridan farq qiluvchi organizmlarni chatishtirishga polidurugay chatishtirish deyiladi.

Didurugay chatishtirishni tushunish uchun Mendelning sariq va yumaloq navi bilan yashil va burushgan donli navini chatishtirib o'tkazgan tajribasini ko'rib chiqamiz. Bu ikki nav o'zaro changlansa barcha duragaylarning birinchi avlodi sariq rangli va yumaloq shaklli bo'ladi. Bunda Mendelning birinchi qonuni birinchi bo'g'in duragaylarning bir xilliligi yoki dominantlik qonuni amalga oshadi. Demak sariq rang yashil rangdan, dumaloq shakli burushgan shakldan ustunlik qiladi. Masalan, sariq rangni belgilovchi dominant genni A yashil rangni boshqaruvchi retsessiv a genni yumaloq shaklni belgilovchi dominant genni B va uning retsessiv alleli bo'lgan burushgan shaklini boshqaruvchi genni b bilan ifodalaylik. Bunda dastlabki gomozigot sariq rangli dumaloq donli no'xatning genotipi AABB va gomozigot yashil rangli burushgan donli no'xatning genotipi aabb bo'ladi.

Yuqoridagilardan birinchi AB tipdagi va ikkinchi ab tipdagi

gametalar hosil bo'ladi. Bu gametalarning o'zaro qo'shilishidan hosil bo'lgan birinchi bo'g'in duragaylar (F1) AaBb genotipida bo'ladi. Ular geterozigot organizmlar bo'lib, fenotipi bo'yicha bir xil ya'ni sariq rangli va dumaloq donli bo'ladilar. Birinchi bo'g'in duragaylar to'rt xil tipdagi gametalarni yaratishlari mumkin:

AB, Ab, aB va ab. Chunki gametalar har bir belgini boshqaruvchi gendan bittasini o'zlarida saqlaydi yoki ikki juft belgining ikki geni gametada joylashgan bo'ladi. Mendel birinchi bo'g'in duragayning (F1) genotipini aniqlash uchun tahliliy chatishtirish o'tkazdi, ya'ni uni boshlang'ich retsessiv gomozigot yashil burushgan (aabb) no'xat bilan chatishtirdi.

Birinchi bo'g'in duragaylar (F1) meyoza 4 tipdagi: AB, Ab, aB va ab gameta hosil qiladi. Retsessiv gomozigot yashil burushgan no'xatlar bir xil ab tipdagi gametalarni hosil qiladilar. Yuqoridagi gametalarning o'zaro qo'shilishidan to'rt xil genotip va fenotipdagi no'xatlar olindi (AaBb, Aabb, aaBb, aabb). Olingan no'xatlar teng nisbatda sariq dumaloq 55 - (AaBb) sariq burushgan - 49 (Aabb), yashil dumaloq - 51 (aaBb), va yashil burushgan - 53 (aabb) no'xatlarga ajraladilar yoki ajralish nisbati 1:1:1:1 nisbatda bo'ladi. Shunday qilib tahliliy chatishtirish birinchi bo'g'in (F1) no'xatlarning geterozigot (AaBb) organizmlar ekanligi isbotlandi.

Birinchi bo'g'inlarni o'zaro chatishtirilganda ota va ona formalarning to'rt xil gametalari o'zaro birikishidan 16 xil kombinatsiyadagi formalar olish mumkin. Bu kombinatsiyalarni aniqlash uchun angliya genetigi Pannet maxsus panjara usulini taklif qildi. Panjara yuqori gorizontaal qismiga bir jinsning, chap va boshidagi vertikal qismiga ikkinchi jinsning gametalari yoziladi. Panjara kataklariga erkaklik va urg'ochilik gametalarning qoshilish imkoniyatlari yoki bo'lajak organizmlarning genotiplari yoziladi. Birinchi bo'g'in duragaylarini o'z-o'zi bilan changlatsa, ikkinchi bo'g'in duragaylarida ajralish kelib chiqadi, ya'ni quyidagi to'rt xil no'xatlar hosil bo'ladi:

Sariq va yumaloq donli no'xatlar

Burushgan sariq donli no'xatlar

Dumaloq yashil donli no'xatlar

### Burushgan yashil donli no'xatlar

Bu tajribada dumaloq shakl bilan yashil rang, burushgan bilan sariq rang, birlashadi, ya'ni juft belgilar mustaqil holda ajralib naslga beriladi. Donlar shakli rangidan mustaqil holda naslga berilishida Mendelning uchinchi qonuni - belgilarning mustaqil holda kombinatsiyalashish qonuni namoyon bo'ldi. Bu qonunga binoan har xil allelomorf juftlarning genlari va ularga tegishli belgilar bir- biridan mustaqil suratda nasldan - naslga o'tadi va har qanday kombinatsiyalarda birga qo'shiladi. Tajribada olingan har xil xil individlar ma'lum qonuniyatda paydo

bo'lishi aniqlandi. Dominant belgilar ya'ni sariq va dumaloq donli no'xatlar 9 qismni, dominant va retsessiv belgilar birlashgan no'xatlar (sariq va burushgan va dumaloq, yashil) esa 3 qismdan va retsessiv belgilar - yashil, burushgan donli no'xatlar 1 qismni tashkil qilishi aniqlandi.

Mendel 15-ta birinchi bo'g'in duragay no'xat navlarini o'zaro chatishtirib, ikkinchi bo'g'inda 556-ta don oldi. Ulardan 315-tasi sariq yumaloq, 101-tasi sariq burushgan, 108-tasi yashil dumaloq va 32 tasi yashil burushgan bo'lib chiqdi. U olingan sonlarning nisbati 9:3:3:1 nisbatga yaqin kelishini aniqladi. Haqiqatdan 556-ni 16-ga bo'lsak 34,75 kelib chiqadi. Bunda 556-ning 9-qismi 312,75-ga, 3- qismi 104,25 va 1 qismi 34,75 -ga teng bo'ladi. Bu esa yuqoridagi nisbatni tasdiqlaydi. Mendel didurugay avlodda alohida belgilarning qanday nisbatda taqsimlanishini aniqlash uchun no'xat donini shakliga va rangiga qarab ikki guruhga ajratdi:

Shakliga ko'ra  $315 + 08 = 423$ -tasi yumaloq va  $101 + 32 = 133$ -tasi burushgan

Rangi bo'yicha:  $315 + 101 = 416$ -tasi sariq va  $108 + 32 = 142$ -tasi yashil.

Bunda har bir juft belgi bo'yicha ajralish monodurugay chatishtirishdagi 3:1 nisbatga yaqin bo'ldi, ya'ni umumiy donning 3-qismi dumaloq va 1-qismi burushgan hamda, 3-qismi sariq va 1-qismi yashil edi. Didurugay chatishtirishdan ikkinchi bo'g'in duragaylarining (F2) fenotipi bo'yicha ajralishini quyidagi formula yordamida ko'rsatish mumkin:  $(3A+1a) (3K +1k)$  bundan quyidagi natija kelib chiqadi. 9AK

+3AK=3aK+ak, ya'ni bunda ikkita ayrim belgilarning xillanishi o'zaro ko'paytirishdan 9-qism ikki dominant belgiga, 3-qism bir dominant va bir retsessiv belgiga, 3-qism boshqa dominant va retsessiv va 1-qism ikki retsessiv belgiga ega organizmlar olinishi mumkin. Ikkinchi bogin duragaylarda genotip bo'yicha ajralish 4 xil ota va ona gametalarning qoshilishi natijasida ro'y beradi. Ikkinchi bo'g'in duragaylar (F2) genotipi Pennet panjarasidan hisoblab chiqishganda ajralish formulasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

1AAKK; 2AaKK; 2AAKk; 4AaKk; 1AAkk; 2AaKk; 1aaKK; 2aaKk; 1aakk. Didurugay chatishtirishda fenotip bo'yicha 4 xil (9:3:3:1) nisbat, genotip bo'yicha

9 xil (1:2:2:4:1:2:1) nisbatdagi natijalar olinadi. Didurugay chatishtirishda belgilarning mustaqil holda naslga berilishi qonuni chorvachilikda o'tkazilgan tajribalarda ham isbotlangan. Shoxsiz, qora rangli Aberdin-anguss zotli buqalar bilan shoxli qizil rangli Shortgorn zotli sigirlar qochirilganda birinchi bo'g'in (F1) buzoqlarning hammasi bir xil shoxsiz va qora rangli bo'lganlar.

#### Nazorat savollari

1. Didurugay chatishtirishda fenotip bo'yicha nisbatni qanday?
2. Didurugay chatishtirishda genotip bo'yicha nisbatni qanday?
3. Pennet panjarasidan hisoblanganda ajralish nisbati qanday ko'rinishda bo'ladi?
4. Mendel didurugay avlodda alohida belgilarning qanday nisbatda taqsimlanishini aniqlash uchun no'xat donini shakliga va rangiga qarab ikki guruhga ajratdi?

### 1.16. ANALITIK-TAHLILY VA TESKARI CHATISHTIRISH

**Mashg'ulotning maqsadi:** genetik simvollarni o'rganish, chatishtirishda irsiy qonunlarni tahlil qilish, har xil hayvonlar misolida monodurugay chatishtirish bo'yicha analitik tahliliy chatishtirib misollar yechish va bu soxadagi bilimga ega bo'lish. Meva pashshalarni duragaylash uslubini o'rganish.

**Uslubiy qo'llanmalar.** kompyuter orqali multi mediali

ko'rgazmalardan foydalanish, tarqatmalar, jadval va drozofil meva pashshasi.

Tahliliy chatishtirish ota onalarning genotipini bolalariga qarab aniqlash uchun o'tkaziladi. Buning uchun birinchi avlod duragaylarini resessiv ota yoki onasi (aa) bilan chatishtiriladi. Agar avlodlar o'rtasida xillanish ro'y bermasa tekshirilayotgan ota yoki ona gomozigot bo'ladi. Agar avlodlar o'rtasida birorta organizm resessiv belgiga ega bo'lsa, tekshirilayotgan hayvon geterozigota bo'ladi. Reseprok chatishtirishda dastlab erkak va urg'ochi hayvon ikki xil belgilarga ega bo'lib keyingi safar ularning belgilari almashinadi.

Masalan: birinchi chatishtirishda qo'chqor qora va qo'y oq rangda ikkinchi chatishtirishda esa teskarisi ya'ni birinchi marta oq qo'chqor va qo'y qora rangda bo'ladi.

Tahliliy chatishtirish R: Aa x aa

Qora oq

R gametalari:

F1 A a a

F1 Aa aa Fenotip 50% 50%

qora oq

Demak onasi geterozigot ekan. Chunki avlodlarda almashinuv 1:1 nisbatda bo'ldi.

### Nazorat savollari

1. Analitik tahliliy chatishtirishni o'tkazishning maqsadi nimadan iborat?
2. Gomozigot dominant organizm bilan gomozigot resessiv organizm chatishtirilganda avlodlar genotip va fenotip bo'yicha qanday bo'ladi?
3. Geterozigot dominant organizm bilan gomozigot resessiv organizm chatishtirilganda avlodlar genotip va fenotip bo'yicha qanday bo'ladi?
4. Analitik tahliliy chatishtirishda resessiv gomozigot organizmning ahamiyati nimada?

## 5. Qaysi holatda avlodlar aynan ota-ona genotipini takrorlaydi?

### 1.18. NOALLEL GENLARNING O'ZARO TA'SIR XILLARI

**Darsning maqsadi:** Genlarning o'zaro ta'sirida belgilarning naslga berilishi qonuniyatlarini o'rganish. Genlarning yangi tiplarni hosil qilish, komplementar (to'ldiruvchi), epistaz, gipostaz, polimeriya, pleyotropiya, modifikator va poligen genlar ta'sirini o'rganish va ularni tahlil qilish uchun misollar yechish.

**Uslubiy qo'llanmalar:** tarqatmalar, jadval, taqdimot. Noallel genlarning o'zaro ta'siri tabiatda ko'p tarqalgan. Bunday ta'sirlarda genotip bo'yicha xillanish diduragay chatishtirishga o'xshash, ammo fenotip bo'yicha xillanish Mendel qoidalaridan chetlanadi.

Epistaz - bir dominant genning ikkinchi dominant gen ustidan ustunlik qilishidir. Ustunlik qiluvchi gen ga epistatik, yengiluvchan genga gipostatik gen deyiladi. Epistatik genlar dominant yoki resessiv bo'lishlari mumkin. Epistaz oddiy dominantlikdan shu bilan farq, qiladiki, bunda allel genlar ta'siri o'rniga  $A > a$  noallel genlar ta'siri  $A > V$  yoki  $aa > V$ , yoki  $aa > vv$  yuz beradi.

Epistatik genlar dominant yoki resessiv bo'lishlari mumkin. Epistazda fenotip bo'yicha nisbat 13:3; 9:3:4; 12:3:1 bo'lishi mumkin. Masalan, otlarda ko'k rang (S) geni qora rang (V) va sariq, rang (ssvv) rang geni ta'sirini yo'qotadi. Digeterozigot ko'k otlar (SsVv) o'zaro chagishtirilganda 12:3:1 nisbatida fenotipik xillanish yuz beradi:

9 SV-ko'k

12 3 Svv - ko'k 3 ss V - qora

4 1 ssvv - sariq; (malla)

Genlarning komplementar yoki qo'shimcha ta'siri deb ikki dominant genning birgalikda qo'shimcha ta'siri natijasida belgining rivojlanishiga aytiladi. Masalan, sichqonlarda junning ko'k rangi (ag'uti) ikki xil gen: A-qora pigment V- pigmentning zonalar bo'yicha taqsimlanishini boshqaruvchi gen ta'sirida kelib chiqadi, ya'ni bunda bir oq, jun bilan qora jun aralashib joylashadi. Digeterozigot ko'k sichqonlar  $AaVv \times AaVv$  o'zaro chatishtirilganda xillanish nisbati 9:3:4 bo'ladi:

9 AV-ko'k

12 3 Avv - qora 3 aaV – oq

4 1 aavv - oq

Yangi tiplarning hosil bo'lishida ikki noallel genning o'zaro ta'sirida yangi belgi hosil bo'ladi. Masalan, tovuqlarda "R" geni gulsimon tojni, "S"-geni no'xatsimon tojni, "rr" geni oddiy bargsimon tojni boshqaradi. Dominant R va S genlar o'zaro birikkanda tovuqlarda yangi yong'oqsimon toj hosil bo'ladi. Yong'oqsimon tojli tovuqlar va xo'rozlar o'zaro chatishtirilsa, ikkinchi bo'g'inda fenotip bo'yicha 9:3:3:1 nisbatda xillanish ro'y beradi:

9 PC - yong'oqsimon toj 3 Rss - gulsimon toj

3 rrS – no'xatsimon toj 3 rrrs - bargsimon toj

Polimeriya-bir belgining rivojlanishiga bir necha genning ta'siridir. Chorva hayvonlarining asosiy xo'jalikka foydali miqdoriy belgilari (tirik vazn, sutdorlik, jun, go'sht, tuxum mahsuloti, qo'shimcha o'sish) polimeriya tipida naslga beriladi. Bu yerda fenotip bo'yicha ma'lum nisbatda xillanish yuz bermaydi va kichik ko'rsatkichdan yuqori ko'rsatkichga qarab to'xtovsiz variyatsion qator hosil bo'ladi. O'rtacha belgili hayvonlar soni ko'proq bo'ladi. Shuning uchun hayvonlar chatishtirilganda miqdoriy belgilar o'rtacha naslga beriladi, ya'ni birinchi bo'g'in duragaylar ota va ona belgilari bo'yicha oraliq, o'rinda bo'ladilar. Ikkinchi bo'g'inda o'zgaruvchanlik yanada kuchayadi. Xo'jalikka yaroqli miqdoriy belgilarning rivojlanishiga tashqi muhit omillari katta ta'sir ko'rsatadi va natijada belgining rivojlanishi ota yoki onaning birorta belgisiga yaqin bo'lishi mumkin.

Masalan, mahalliy hayvonlar madaniy zotlar bilan chatishtirilganda olingan duragaylar yaxshi oziqlantirish sharoitida madaniy zotga va yomon oziqlantirish sharoitida mahalliy zotga o'xshab ketadilar. Polimer naslga berilishini poligen naslga berilish ham deyiladi. Bir xil ta'sir qiluvchi genlarning birikib ta'sir qilishiga additiv genlar ta'siri deyiladi.

Polimeriyada asosiy genlar - poligenlar va modifikator genlar, ya'ni asosiy genning ta'sirini kuchaytiruvchi yoki susaytiruvchi genlar mavjud.

## TOPSHIRIQ.

**1-TOPSHIRIQ:** Yong'oqsimon tojli tovuqlar gulsimon tojli xo'rozlar bilan chatishtirilgan. Olingan jo'jalar orasida 13 tasi gulsimon, 12 tasi yong'oqsimon, 5 tasi no'xatsimon va 4 tasi oddiy bargsimon tojga ega bo'ldi. Ota va onalar genotipi qanday bo'lgan?

**2-TOPSHIRIQ** Eron mushuklariniig uzun junliligi siam mushuklariniig kalta junligiga nisbatan resessiiv belgi bo'lib hisoblanadi. Eron mushuklarning qora rangi siam mushuklariniig qo'ng'ir qora rangi ustidan dominantlik qiladi. Eron urg'ochi mushugi bilan siam erkak mushugi chatishtirilib F1 bo'g'inda 4 ta duragay mushukcha olingan, so'ngra shu duragay mushuklar o'zaro chatishtirilib, ikkinchi bo'g'inda (F<sub>2</sub>) 16 ta mushukchalar olingan.

F1 da qancha mushukcha kalta junli bo'ldi?

F2 da mushukcha necha xil tipdagi gametalar hosil qilishlari mumkin?

F2 da qancha mushukcha eron mushugiga o'xshash bo'ldi?

F2da qancha mushukcha siam mushugiga o'xshash boldi?

F2 mushukchalar necha xil fenotipda bo'ladilar?

**3-TOPSHIRIQ:** Cho'chqalarda qora rang qizil rang ustidan, panjalarning birikkanligi normal oyoqlar, ya'ni juft tuyoqlilik ustidan dominantlik qiladi.

Gomezogot qora rangli panjalari birikkan urg'ochi cho'chqalar qizil rangli normal oyoqli erkak cho'chqalar bilan qochirilgan. Bu chatishtirishdan birinchi bo'g'inda (F<sub>1</sub>) 144 cho'chqa bolasi olingan. Ularni o'zaro chatishtirishdan ikkinchi bo'g'inda (F<sub>2</sub>) 720 ta cho'chqa bolasi olingan.

Erkak cho'chqa necha tipdagi gameta hosil qilishi mumkin?

Birinchi bo'g'inda (F<sub>1</sub>) cho'chqalar necha xil tipdagi gametalar hosil qilishi mumkin?

Ikkinchi bo'g'inda (F<sub>2</sub>) necha xil genotiplar bo'lgan?

Ikkinchi bo'g'inda (F<sub>2</sub>) necha xil fenotiplar bo'lgan?

Ikkinchi bo'g'inda (F2) qora rangli normal oyoqli cho'chqa bolalari qancha bo'lgan?

**4-TOPSHIRIQ:** Itlarda V geni qora rangni, v geni malla rangni boshqaradi.

A geni intensiv ranglanishni, a geni esa rangning susayishini havo rangni belgilaydi, a geni resessiv gomozigot holatda sariq rangni keltirib chiqaradi.

Birinchi bo'g'in (F<sub>1</sub>) qora kuchuklarni resessiv gomozigot toza zotli hayvonlar bilan chatishtirilib, 32 ta ikkinchi bo'g'in (F<sub>2</sub>) avlodlar olingan.

Takroriy chatishtirishda (FB) necha xil fenotiplar bo'lgan?

Takroriy chatishtirishda (FB) qancha kuchuk qora rangda bo'lgan?

Qancha kuchuk sariq rangda bo'lgan?

Qancha kuchuk havo rang bo'lgan?

Qancha qora rangli kuchuk geterozigot bo'lgan?

**5-TOPSHIRIQ:** Leggorn zotli tovuqlarda patning ranglanishi epistaz tipida naslga beriladi. S geni patning ranglanishini boshqaradi, s geni oq rangni keltirib chiqaradi. V geni pigmentning rivojlanishini susaytiradi, v geni rangning r

tovuqlar, qora rangli SsVv genogipli xo'rozlar bilan chatishirilganda 32 ta jo'ja olingan.

Shu chatishtirishda necha xil genotiplar bo'lishi mumkin?

Shu chatishtirishda necha xil fenotiplar bo'lishi mumkin?

Qancha jo'ja oq rangli bo'ladi?

Ulardan qanchasi har xil gen bo'yicha gomozigot bo'ladi?

Qancha jo'jalar qora rangli bo'ladi.

**6-TOPSHIRIQ:** Baran zotli quyonlarning quloqlari 28 sm uzunlikda bo'ladi. Boshqa zot quyonlarning quloqlari uzunligi 12 sm ga yaqin bo'ladi. Faraz qilamizki, quloqlarning uzunligi ikki juft genlarning o'zaro ta'siri yig'indisiga bog'liq. Baran zotli quyonlar genotipi V1V1V2V2, boshqa zotlamiki S1S1S2S2 bo'lsin. Toza zotli baran

quyonlari boshqa toza zotli quyonlar bilan chatishtirilib, birinchi bo'g'inda 14 ta quyoncha va ularni o'zaro chatishtirishdan ikkinchi bo'g'inda 32 ta quyoncha olingan.

F1 quyonlarning quloq uzunligi qanday bo'lgan?

F2 necha xil genotiplar bo'lgan?

F2 da qancha quyon baran zotli quyonlardek uzun quloqli bo'ladi?

F2 da qancha quyon F1 quyonlardagidek quloqlariga ega bo'ladi?

Quyonlardan qanchasi xillanmaydigan avlod beradi?

### NAZORAT SAVOLLARI

1. Allel gen deb qanday genga aytiladi?

2. Dominant genlarga misollar keltiring?

3. Resessiv genlarga misollar ayting?

4. Monoduragay chatishtirishda F1 organizmlar genotip bo'yicha nisbati qanday bo'ladi?

5. Ajralish qonunida genotip va fenotiplarning nisbati qanday bo'ladi?

6.

### 1.18. LETAL GENLAR

**Darsning maqsadi:** mutatsiya ta'sirida organizmning noto'g'ri rivojlanishi va o'zgarishi natijasida organizm halok bo'lishiga olib keladigan letal genlar va ularni turlari haqida ma'lumot berish.

**Uslubiy qo'llanmalar.** taqdimot, rasmlar, jadval va tarqatmalar.

O'limga olib keladigan allellar tashuvchilari rivojlanish buzilishlari yoki ushbu genning ishlashi bilan bog'liq kasalliklar tufayli nobud bo'lgan allellar deb ataladi. Bu allellar genning ba'zi allellarida sodir bo'lgan mutatsiya tufayli uning normal ishlashi buzilganda paydo bo'ladi. Bunday allellarning halokatli ta'siri organizm hayotining embrion va postembrional davrlarida ham namoyon bo'lishi

mumkin. Embrion bosqichida organizmni o'ldiradigan o'limga olib keladigan allelga misol sifatida sichqonlarda oqish rangini aniqlashda ishtirok etadigan Y genining o'ldiradigan alleli hisoblanadi.

Letal va yarim letal genlar ta'siri. Ba'zi hollarda mutatsiya ta'sirida organizmning noto'g'ri rivojlanishi va o'zgarishi natijasida organizm

halok bo'lishi mumkin. Shu o'zgarishni boshqaruvchi genlarni letal genlar deyiladi. Bu so'z letal "o'lim" degan so'zdan olingan. Har xil letal genlar organizmni har xil rivojlanish stadiyalarida halok qilishi mumkin. Ba'zi hollarda organizm tug'ilishidan oldin halok bo'lishi ya'ni abort yuz berishi, hamda har xil mayib va majruhlar tug'ilishi mumkin. Bu mayib va majruhlar ham har xil bosqichlarda halok bo'lishlari mumkin. Letal genlarning ta'siri odatda retsessiv ya'ni yashirin bo'lib, faqat retsessiv genlarning gomozigot holiga o'tgan vaqtda yuz beradi. Ba'zi hollarda letal genlar geterozigot holida ko'zga ko'rinuvchi, xo'jalik uchun qimmatli bo'lgan belgilarni ham keltirib chiqarishlari mumkin. Masalan: sherozi qorako'l qo'ylarining terisi qora qorako'l terisiga nisbatan geterozigot organizmlar ekanligi aniqlandi. Ularni o'zaro chatishtirganda 25% qora qo'zilar va 75% ko'k qo'zilar olinadi. 75% ko'k, qo'zilar tekshirganda ulardan 25% al'binos bo'lib tug'iladi. Ular ko'k o't yeyishga o'tishi bilan xronik timpanit kasali bilan kasallanib o'lishi aniqlandi.

Bu kasallikning sababi parasimpatik nerv sistemasining faoliyati buzilishidan ekan. Ko'k qo'chqorlar bilan qora qo'ylarni chatishtirishda olingan qo'zilar esa kasallanmaydi. Bunda ko'k rangni boshqaruvchi gen gomozigot holiga o'tsa letal ta'sir ko'rsatishi mumkinligi aniqlandi. Bu hodisa 30 yillardayoq rus genetiklari B.N. Vasin, Y.L. Glembodskiy, I.N. Dyachkov, E.K. Krimskaya va

D.M. Mixnovskiyalar tomonidan aniqlangan. Shuning uchun ko'k qo'ylarni urchitishda geterogen juftlash usuli qo'llaniladi. Shunga o'xshash misolni qoramolchilik amaliyotidan ham keltirish mumkin. Irlandiyada Dekster zotli qoramollar shu joyda tarqalgan va kelib chiqishi yaqin bo'lgan mahalliy Kerri qoramolidan yaxshi go'shtdorlik sifati, hamda oyoq va boshining kaltaligi bilan ajralib turadilar. Ammo dekster zotli sigirlarni shu zot buqalari bilan qochirilganda 25% buzoqlari kerri zotiga, 50% buzoqlar dekster zotiga o'xshash bo'lib, 25% buzoqlar bug'ozlikning 7-8 oylarida bola tashlash natijasida halok bo'lishi aniqlandi. Oxirgi buzoqlar buldog itlarga o'xshashligi kuzatildi.

Bu buzoqlarda gipofiz rivojlanmasdan qolishi natijasida kalta bo'yililik, kalta oyoqlilik va yog'ni to'plash kuchayishi natijasida ular

halok bo'lishi aniqlandi. Ya'ni mana shu 25% buzoqda gipofizning rivojlanishini boshqaruvchi genlar gomozigot holiga o'tishi aniqlandi. Tulkilarda oq tumshuq va platina rang geterozigot holida uchraydi. Ular gomozigot holida letal ta'sirga uchrab, homila davrida o'lib ketadilar. Yuqoridagi misollarda ikkinchi bo'g'inda ajralish qoidasi fenotip bo'yicha 2:1 ga teng bo'ladi. Ammo ko'p hollarda letal genlar retsessiv bo'lib, geterozigot holida hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi. Lekin ota va bobosida letal genlar bo'lgan avlodlardagi erkak va urg'ochi hayvonlar o'zaro juftlansa ulardan olinadigan bolalarda letal gomozigot holiga o'tishi natijasida o'lik, mayib va majruh organizmlar tug'ilishi mumkin. Shvesiyada golland zot buzoqlarida junsizlik uchraydi. Ular tug'ilgandan bir necha minut o'tgach halok bo'ladilar. Shu retsessiv mutatsiya Germaniyadan Shvesiyaga Adolf buqasi orqali keltirilgan. Bu buqaning avlodlari yuqori mahsuldor bo'lganligi tufayli naslchilik ishida ko'p qo'llanilgan va natijada qisqa vaqt ichida yuqoridagi jansizlik xususiyatini ko'p avlodlarga o'tkazganlar. Yaponiyaga AQShning Ogayo shtatidan keltirilgan persheron zotli Syuperb ayg'iri ichaklarning birikishini boshqaruvchi letal genni tarqatgan. Letal genlar qishloq xo'jalik hayvonlarining hamma turlarida uchraydi. Qoramollarda past bo'yililik, teri va jun bo'lmasligi, oyoqlar paralichi, umirtqalarning qisqa bo'lishi, boshda suv to'planishi kuzatiladi. Otlarda oldingi oyoqlarda buklanganlik, ataksiya (muskul koordinatsiyasining buzilishi), qisman teri bo'lmasligi; Qo'ylarda orqangi oyoqlar paralichi, miyachaning atrofiya bo'lishi, ko'k rang letal ta'siri, oyoqlar bo'lmasligi, muskulaturaning buzilishi uchraydi. Tovuqlarda kalta oyoqlilik, kalta bo'yililik, patlanishning bo'lmasligi, yalong'och bo'lishi, boshni orqaga qaytarish, bo'yin qiyshiqiligi, qaltirash, ko'rlik kabi letal ta'sirlar ko'p uchraydi. Letal genlarning tabiati har xildir. Ba'zi letal genlar katta kamchiliklarga olib kelsa, boshqalari ayrim fiziologik jarayonlarning buzilishiga olib keladi. Ba'zi letal genlar organizmni zigota vaqtida yoki embriyoning boshlang'ich davrlarida halok qilsa, boshqalari ancha kech ta'sir qilishi mumkin. Shuning uchun ba'zi genlarni yarimletal va subletal genlarga bo'lishni ham taklif qilingan. Bu genlar hayotchanlikni har xil ravishda pasaytirishlari mumkin. Hozirgi vaqtgacha qoramollarda 24-ta, qo'ylarda

10-ta, cho'chqalarda 7-ta, otlarda 4-ta, itlarda 6-ta, kurkalarda 4-ta va tovuqlarda 31-ta letal genlar mavjudligi aniqlangan. Agar letal genlar geterozigot holda xo'jalik uchun qimmatli belgilarni keltirib chiqarsa, bunday hayvonlarni puchak qilmasdan foydalanish lozim. Buning uchun letal genni gomozigot holatiga o'tkazmaydigan juftlashlar amalga oshiriladi. Mendel tajribalaridan barcha genlar bitta xususiyatni nazorat qilishini va organizmning tashqi ko'rinishining ba'zi zararsiz tomonlariga (masalan, rang, balandlik yoki shakl) ta'sir qilishini tasavvur qilishingiz mumkin. Bu ma'lumotlar barcha genlar uchun emas.

Halokatlilik Mendel o'rgangan allellar uchun gomozigota dominant, gomozigot retsessiv va geterozigota genotiplarini olish teng darajada mumkin edi. Ya'ni, bu genotiplarning hech biri no'xat o'simliklarining omon qolishiga ta'sir qilmagan. Biroq, bu barcha genlar va barcha allellar uchun emas. Yashab qolish uchun organizm genomidagi ko'plab genlar kerak. Agar allel bu genlardan birini ishlamay qolsa yoki uning g'ayritabiiy, zararli faoliyat olib borishiga sabab bo'lsa, gomozigot (yoki ba'zi hollarda, hatto geterozigot) genotipli tirik organizmni olish imkonsiz bo'lishi mumkin.

#### **Letal genlarning tasnifi.**

Resessiv letallar - bu retsessiv yoki dominant xususiyatlarni kodlashi mumkin bo'lgan bir xil allellar juftligi, ammo gomozigotli holatda faqat halokatli. Bunga misol manks mushuklarida ko'rinadi, bu erda allellarning gomozigot holati mavjudotning o'limiga olib keladi. Shunga qaramay, geterozigotlar ta'sirlanmaydi va omon qolishi mumkin. Bu allellar odatda topiladi, chunki ko'pchilik o'ldiradiganlar retsessivdir.

**Dominant letallar.** Odamlarda dominant o'limga olib keladigan allelga misol sifatida Xantington kasalligi, natijada o'limga olib keladigan neyrodegenerativ kasallikdir. Yana bir misol epiloiya genlari. Bu allellar juda keng tarqalgan emas, chunki ular o'z avlodlariga o'tmasdan oldin o'limga olib keladi. Ushbu allellar ta'sir ko'rsatishi uchun allelning faqat bitta nusxasi talab qilinadi.

**Shartli halokatlilar.** Favizm holati shartli o'ldiradigan genning namunasidir, chunki u fava loviyasini iste'mol qilganda gemolitik

anemiya rivojlanishiga olib keladi. Bu tashqi ekologik jihatlar allellarni o'limga olib kelishiga misoldir.

**Balanslangan letallik.** O'z-o'zidan doimiy zaxirada bu ikki xil o'lim o'rtasidagi muvozanat ta'siri. Ushbu tizim bir genning repulsiv bosqichida retsessiv allellar va bir xil xromosomada mavjud bo'lgan boshqa genning dominant allellari bilan tavsiflanadi. Ushbu qattiq bog'lanish natijasida repulsiya bosqichida bog'langan halokatli genlar doimiy geterozigota holatda saqlanadi. Bu hodisa drozofila va sichqonlar kabi organizmlarda kuzatilgan.

**Gametik halokatli moddalar.** Gametik o'ldiradiganlar gametalarni urug'lanishga qodir bo'lmaganlardir. Geterozigota tomonidan teng bo'lmagan funksional gametalarni ishlab chiqarishga olib keladigan bir qator hodisalardir.

Omon qolish qobiliyatiga ta'siri bo'yicha genlarning tasnifi.

Genlarni yashash qobiliyatiga ta'siri bo'yicha 5 sinfga bo'lish mumkin: Halokatli genlar

Hayotiy genlar Subvital genlar Sub-letal genlar

Super hayotiy genlar

#### Nazorat savollari

1. Kamdan-kam uchraydigan halokatli dominant genlarning afzalliklari nimada?
2. Yarim halokatli gen nima?
3. Otlarda qanday letal genlar mavjud?
4. Tovuqlarda qanday letal genlar mavjud?
5. Kurkalarda nechta letal genlar mavjud?

### 1.19. BELGILARNING BIRIKKAN HOLDA NASLDAN-NASLGA BERILISHI VA JINS BILAN BIRIKKAN BELGILAR

**Darsning maqsadi:** Jinsning irsiy belgi sifatida tutgan o'mi, jins vujudga kelishida xromosomalarning ahamiyati. Erkak va urg'ochi jinslar kariotiplari. Gomogameta va geterogameta jinslar, jinsning shakllanish xillari. Jinsning buzilish xillari. Jins bilan birikkan belgilarning naslga berilishi. Genlar birikishida jinsiy hujayralarning hosil bo'lishi. Xromosomada krossover va nokrossover genlar nisbatini aniqlash.

Xromosomalarning genetik kartasini tuzish. Xromosoma-nazariyasi asosida drozofil pashshalarini duragaylash va ularni tahlil qilish. Olingan ma'lumotlar asosida misollar yechish.

**Uslubiy qo'llanmalar:** tarqatmalar, plakat va jadvallar, drozofil pashshalari, probirkalar, efir, mikroskoplar.

Jins irsiy belgi va xususiyatlarning avloddan avlodga berilishini ta'minlaydi. Jinsiy ko'payishda ota-ona organizmlarining irsiy xususiyatlari qo'shilib, har xil avlodlar olinadi. Jinsning hosil bo'lishi erkak va urg'ochi organizmlar kariotipidagi xromosomalarga bog'liq. Sut emizuvchilarda urgochi jins XX gomogameta yoki gomoxromosomaga, erkak jins XY- geterogameta yoki geteroxromosomaga ega bo'ladi. Parrandalar va baliqlarda teskari, ya'ni urg'ochi jins geterogametik XV /ZW/. Erkak jins gomogametik XX (ZZ) bo'ladi.

Asalarilarda jins partenogenez natijasida hamma xromosomalarning ko'payishi bilan bog'liq Har xil turlardagi organizmlarning tug'ilishida erkak va urg'ochi jinslar nisbati teng (1:1) bo'ladi. Buni jinsiy xromosomalar boshqarib boradi. Bunda u yoki bu jinsning paydo bo'lishi "X" va "U" xromosomalarning moyilligiga bog'liqdir. Kariotipdagi boshqa xromosomalarga

(A) autosom xromosomalar deyiladi. Genlarning umumiy balansi tuzilishi natijasida jinsning har xil buzilishi shakllari kelib chiqadi, ya'ni oraliq, (interseks) jinslar, o'ta urg'ochilik, o'ta erkaklik, biseksuallik, interseksuallik, ginandromorfizm, frimartinizm hodisalari ro'y beradi. Shunday qilib, jinsning normal yoki nonormal rivojlanishi autosoma va jinsiy xromosomalar orasidagi nisbatga bog'liqdir.

U xromosoma asosan genlarni o'zida saqlamaydi va shuning uchun X-xromosomadagi genlar U xromosomada o'z allellariga ega bo'lmaydilar va o'z ta'sirini resessiv holatda ham ro'yobga chikarishlari mumkin. Jinsiy belgilar otadan qizga va onadan o'g'ilga o'tishi aniqlaigan. Odamlarda shapko'rlik, gemofiliya (qonning ivimasligi) X xromosomada joylashgan resessiv genlar tomonidan belgilanadi va shuning uchun ko'pincha bu kasalliklar erkaklarda uchraydi. Ayollar gemofiliya genini (h) tashuvchilar bo'lib, o'zlari kasallanmaydilar,

chunki ikkinchi X xromosomada sog'lom dominant gen (N) mavjud bo'lib, u resessiv genning (h) ta'sirini susaytiradi.

Erkaklarda U xromosomada bunday dominant gen bo'lmaydi va ular kasallanadi.

27-jadval

R	XX (Hh)		X	XU(H)	
Gametalar	X	X		X	U
	(H)	(h)		(H)	
	XX	XU		XX	XU
	(HH)	(H)		(Hh)	(h)
	Sog'lom qiz	Sog'lom o'g'il		Tashuvchi qiz	Gemofiliya o'g'il

Qizlarning yarmi sog'lom, yarmi kasallikni tashuvchilir bo'ladi. Og'illarning esa yarmi sog'lom, yarmi kasal bo'lib, ular gemofiliya genini onasidan oladilar. Parrandachilikda jins bilan birikkan belgilarni bir kunlik jo'jalar jinsini aniqlash uchun qo'llaniladi. Ola-chipor plimutrok zotli tovuqlar qora rangli avstralorp xo'rozlar bilan chatishtirilganda olingan bir kunlik xo'rozchalarning boshida oq, dog' bo'lib, mokiyo jo'jalarda bu dog' uchramaydi. Susseks zotli tovuqlarda kumushsimon patlanish (S), rodayland zotli tovuqlarda ola-chipor (V) va qora (v) ranglanish, jo'jalarda sekin (K) va tez natlanish (k) jins bilan birikib naslga berilishi aniqlangan.

**Jins bilan birikkan belgilarning naslga berilishi.** Jinsiy xromosomalarla joylashgan genlar orqali boshqariladigan belgilarga jins bilan birikkan belgilar deyiladi. Har bir xromosomada bir necha gen joylashgan bo'lib, ular o'zaro bog'lanib naslga beriladi. Belgilarning birikib yoki uzaro bog'lanib nasga berilishini birinchilardan bo'lib 1905 yilda V.Betson va V.Pennet aniqlagan.

1910 yilda Amerika genetiki T.G.Morgan drozofila pashshasi bilan ishlash jarayonida hosil bo'lgan mutasiyalarning naslga berilishini o'rganib, ba'zi belgilarning diduragay va poliduragay chatishtirishda mustaqil kombinasiyalanish qoidasini aniqladi. Ayniqsa tahliliy chatishtirishda, ya'ni birinchi bo'g'in duragaylarni resessiv gomozigot organizmlar bilan chatishtirishda chetlashish kuchli bo'lib, oraliq,

formalarga ega bo'lgan organizmlar sonining kamayishi (noto'liq birikish) yoki bunday organizmlarning butunlay bo'lmasligi (to'liq birikish) namoyon bo'ldi. Morgan bu belgilarni chaqiruvchi genlar xromosomalarda joylashgan va belgilarning birikib nasl berilishi, ma'lum genlarning bitta xromosomada joylashganligidandir, degan xulosaga keldi. Drosophila pashshasida kulrang tana va kalta qanotlilik belgilarini boshqaruvchi genlar bir xromosomada, qora tana va uzun qanotlilikni boshqaruvchi genlar esa boshqa gomologik xromosomada bo'ladi. Kulrang tana (S) qora tana (s) ustidan va uzun qanotlilik (D), kalta qanotlilik (d) ustidan ustunlik qiladi.

Tahlilli chatishtirish uchun birinchi bo'g'in urg'ochi pashshalar olinib, ular kalta qanotli (d) qora tanali (s) erkak pashshalar bilan chatishtirilganda, ikkinchi bug'inda turt xil fenotipdagi: uzun qanotli (D) kul rang tanali (S) va kalta qanotli (d) kul rang tanali (S), uzun qanotli (D) qora tanali (s) va kalta qanotli (d) qora tanali (s) pashshalar olinadi.

Bunda har xil fenotiplar nisbati teng bo'lmasdan boshlang'ich formalar 83% ni, kalta qanotli kul rang pashshalar 41,5%ni, hamda uzun qanotli qora tanali pashshalar 41,5%ni, yangi oraliq, belgilarga ega bo'lgan pashshalar 17% ni, uzun qanotli kulrang pashshalar 8,5% ni hamda kalta qanotli qora tanali pashshalar 8,5% ni tashkil qildi yoki noto'liq birikish ro'y berdi.

## TOPSHIRIQ.

**1-TOPSHIRIQ.** Viandont zotli tovuqdarda ikki xil: oltin va kumush rang tovlanish

- chiporlik uchraydi. Bu belgilarni boshqaruvchi genlar jins bilan birikib naslga beriladi. Kumush rang tus berish geni dominantlik qiladi.

Kumush rang tovuqlarni oltin rangda tovlanuvchi xo'rozlar bilan o'zaro chatishtirishdan 20 ta jo'ja olingan.

1.Jo'jalarning qanchasi mokiyon?

2.Jo'jalarning genotipi necha xil?

3. Qancha jo'ja kumushsimon - chipor rangli bo'ldi?
4. Qancha xo'roz kumushsimon - chipor rangli bo'ldi?
5. Qancha mokiya jo'ja oltinsimon-chipor rangda bo'ldi.

**2-TOPSHIRIQ.** Mushuklarda bir juft jun rangini belgilovchi genlar (V va v) jins bilan birikkan. V geni malla rangni, v geni qora rangni boshqarib, geterozigotalarda ola yoki toshbaqa rangi kelib chiqadi.

Qora rangli erkak mushuk bilan malla rangli urg'ochi mushuk juftlangan hamda birinchi tug'ishda 6 ta mushuk olinib, ulardan 4 tasi erkak bo'lgan.

Qancha mushukcha malla rangli bo'lgan?

Qancha urg'ochi mushukcha toshbaqa rangli bo'lgan?

Qancha erkak mushukchalar malla rangli bo'lgan?

Qancha mushukcha qora rangli bo'lgan?

**3-TOPSHIRIQ.** Pilla qurtida erkak qurtlarni boqish foydali bo'lib, ulardan 30% ko'p ipak olinadi. Tuxumning qora rangini boshqaruvchi geni X xromosomaga joylashtirishga erishildi.

Qora rangli urug'dan chiqqan erkak pilla furtlarini sariq, rangli urug'dan chiqqan urg'ochi pilla qurtlari bilan chatishtirildi. 120 dona tuxum olinib, ulardan 96 ta qurt yetilib chidi.

Qancha guxum qora rangli bo'lgan?

By chatishtirishda necha xil genotiplar hosil bo'ladi?

Qancha tuxum sariq, rangda bo'lgan?

Qancha tuxumdan erkak pilla qurti yetilib chiqadi?

Qancha qopa rangli tuxumdan urg'ochi pilla qurti yetishib chiqadi?

**4-TOPSHIRIQ.** Odamlarda h geni gemofiliyani boshqarib, X xromosomada joylashadi va birikib naslga beriladi. Otasi gemofiliya bilan kasal bo'lgan sog'lom ayol sog'lom erkakka turmushga chiqqan. Ularning 8 nafar bolasi bo'lgan.

Bu oilada qancha bola sog'lom bo'lishi mumkin? Qancha sog'lom

qizlar bo'lishi mumkin?

Bu qizlarning qanchasi gemofilik erkak bilan turmush qurganda ham sog'lom bolalar tug'ishi mumkin?

Qancha o'g'il bolalar gemofilik bo'ladilar?

Qancha qizlar sog'lom erkaklar bilan turmush qurganlarida gemofilik bolalarni tug'ishlari mumkin?

**5-TOPSHIRIQ.** Kishilarda rangni ajrata olmaslik resessiv gen (s), rangni tanish dominant gen (S) bilan boshqariladi. Bu ikki gen X-xromosomada joylashgan. Ota- onasi va yaqin qarindoshlari normal ko'ruvchi sog'lom ayol rangni tanimaslik kasaliga uchragan erkak bilan turmush qurgan. Bu nikohdan uch o'g'il va uch qiz tug'ilgan.

Qancha bolalar normal ko'rish qobiliyatiga ega bo'ladi?

Oilada qancha o'g'il bola normal ko'rish qobiliyatiga ega bo'ladi? Qancha qizlar normal ko'rish qobiliyatiga ega bo'ladi?

Shu erkak ikkinchi rangni tanimaslik kasali buyicha geterozigota ayol bilan turmush qurganda ikki qiz va ikki o'g'il bola tug'ildi. O'g'il bolalarning qanchasida rangni tanimaslik yuz beradi?

Qancha qiz normal ko'rish qobiliyatiga ega bo'ladi?

**6-TOPSHIRIQ.** Kishilarda ter bezlarining bo'lmasligi resessiv belgi bo'lib,

X xromosoma bilan birikib naslga beriladi. Ter bezlarining bo'lishi dominant belgidir. Geterozigot ayol normal erkakka turmushga chiqqan. Bu nikohdan 8 ta bola tug'ilib, ulardan 4 nafari o'g'il bolalarni tashkil etgan. Qancha bolada ter bezlari uchramaydi?

Qancha o'g'il bolada ter bezlari bo'lmaydi? Qancha qiz geterozigot bo'lib tug'iladi?

**7-TOPSHIRIQ.** Tovuqlarda patlarning ranglanishi dominant S geni bilan boshqariladi. ss-genotipdagi tovuqlar oq rangli bo'ladi. Ola-chipor patlanish jins bilan birikkan dominant S geni bilan boshqariladi. Oq tovuqni gomozigot ola-chipor xo'roz bilan juftlashdan 16 ta jo'ja

olingan. Bu jo'jalarni keyinchalik o'zaro chatishtirganda ikkinchi bo'g'inda 32 ta jo'ja olingan.

Birinchi bo'g'inda qancha jo'ja ola-chipor bo'ladi?

Birinchi bo'g'inda qancha makiyon jo'ja ola-chipor bo'ladi?

Ikkinchi bo'g'inda necha xil genotiplar bo'ladi?

Ikkinchi bo'g'inda qancha makiyon jo'ja ola-chipor bo'ladi?

Ikkinchi bo'g'inda qancha xo'rozcha ola-chipor bo'ladi?

#### **Nazorat savollari:**

1. Jins bilan birikkan belgilar deganda nimani tushunasiz?

2. Jins bilan birikkan belgilarning nasldan – naslga berilish qoidalarini qaysi olim aniqlagan?

3. Jins bilan birikkan belgilardan jinsni erta aniqlash maqsadida qanday foydalaniladi?

4. Jins bilan birikkan belgilarning nasldan naslga berilishi o'rtasida qanday farq mavjud?

### **1.20. IRSIYLANISH VA TAKRORLANISH KOEFFITSIYENTINI HISOBLASH**

**Darsning maqsadi:** belgilarning irsiylanish va takrorlanish ko'effitsiyentlarini, seleksiya defferensiyali (farqi), seleksiya effekti (samarasini) hisoblashni o'rganish.

**Uslubiy qo'llanmalar:** jadvallar, naslchiilkka oid yozuvlar, taqdimot va tarqatmalar.

Naslchilik ishida belgilarning irsiyat ko'effitsiyentini aniqlash muhim ahamiyatga ega. Irsiyat ko'effitsiyenti umumiy fenotipik o'zgaruvchanlikning genotipik o'zgaruvchanlikka asoslangan qismini yoki belgilar o'zgaruvchanligining irsiyat bilan bog'langan qismini ko'rsatadi. Irsiyat ko'effitsiyenti ( $h^2$ ) 0 dan 1 gacha bo'lgan kasr sonlar bilan ifodalanadi.

Irsiyat ko'effitsiyenti quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

$$h^2 = \frac{Q_{ya} - Q_{yo}}{O_{ya} - O_{yo}} \times 2 \text{ bunda}$$

$O_{ya}$ - yaxshi zotli qoramollar ko'rsatkichi

$Q_{ya}$ - yaxshi zotli qoramollar bolalarining ko'rsatkichi

$O_{yo}$ - past zotli qoramollar ko'rsatkichi

$Q_{yo}$ - past zotli qoramollar bolalarining ko'rsatkichi

Masalan, fermadagi sigirlarning o'rtacha sut mahsuldorligi 300 kg bo'lib, tanlangan yaxshi zot sigirlarniki 4000 kg bo'lgan. Past zotli sigirlarniki esa 2000 kg bo'lgan. Yaxshi zotli sigirlardan 3200 kg, past zotli sigirlardan esa 2800 kg sut beradigan urg'ochi buzoqlar olingan. Bunda irsiyat koeffitsiyenti quyidagicha bo'ladi:

$$O_{ya} = 4000 \text{ kg}, O_{yo} = 2000 \text{ kg}, Q_{ya} = 3200 \text{ kg}, Q_{yo} = 2800 \text{ kg.}$$

$$h^2 = \frac{Q_y - Q_{yo}}{O_y - O_{yo}} \times 2 = \frac{3200 - 2800}{4000 - 2000} \times 2 = \frac{400}{2000} \times 2 = 0,2 \times 2 = 0,4$$

$$h^2 = \frac{\Delta n}{\Delta p}; h^2 = \frac{Mn - Mc}{Mp - Mc}; \text{ bunda}$$

$D_p$ - bolalar ko'rsatkichi bilan podaning o'rtacha ko'rsatkichi orasidagi farq  
 $D_r$ - onalar ko'rsatkichi bilan podaning o'rtacha ko'rsatkichi orasidagi farq  
 Bunda  $D_p = M_p - M_s$  va  $D_r = M_r - M_s$

$M_p$ -bolalar o'rtacha ko'rsatkichi  
 $M_r$ -onalar o'rtacha ko'rsatkichi  
 $M_s$ -podaning o'rtacha ko'rsatkichi

Masalan, qorako'l qo'ylarining o'rtacha vazni 43 kg, tanlangan elita qo'ylarniki 48 kg. Bulardan tug'ilgan qo'zilar voyaga etganidagi vazni 45 kg bo'lgan. Bunda irsiyat koeffitsiyenti quyidagicha bo'ladi:

$$M_p = 45 \text{ kg}; M_r = 48 \text{ kg}; M_s = 43 \text{ kg} \quad D_p = M_p - M_s = 45 - 43 = 2 \text{ kg}$$

$$D_r = M_r - M_s = 48 - 43 = 5 \text{ kg} \quad h^2 = \frac{\Delta n}{\Delta p} = \frac{2 \text{ kg}}{5 \text{ kg}} = 0,4$$

$h^2 = 2 r$ , ya'ni bunda irsiyat koeffitsiyenti bir jins bo'yicha erkak va urg'ochi belgilari orasidagi korrelyasiya koeffitsiyenti orqali topiladi.

$h^2=2 r$ , Bunda irsiyat koeffitsiyenti regressiya koeffitsiyenti orqali topiladi. Irsiyat koeffitsiyentini har bir muayyan sharoitda yashayotgan pada uchun alohida aniqlash zarur. Ona va bolalarning yashash sharoiti bir xil va mahsuldorligi ancha yuqori bo'lsa, irsiyat koeffitsiyenti ham yuqori bo'ladi. Past oziqlantirishda hayvonning irsiy imkoniyati to'liq amalga oshmaydi, shu tufayli uning irsiyat koeffitsiyenti ham past bo'ladi. Irsiyat koeffitsiyenti qancha yuqori bo'lsa, tanlash ham shuncha yaxshi natija beradi.

Takrorlanish koeffitsienti ( $rw$ ) hayvonning bir belgisi yosh ortishi bilan takrorlanishini aniqlash uchun ishlatiladi. Bu ko'rsatkichni aniqlash uchun bir xil yoshdagi yaxshi va yomon hayvonlar ko'rsatkichi orasidagi farq ularning keyingi yoshdagi ko'rsatkichi orasidagi farqqa bo'linadi.

Masalan, hozirgi laktatsiyada yaxshi sigirlarning sut mahsuloti 3600 kg, yomonlariniki 2400 kg bo'lib, o'rtacha sut mahsuloti 3000 kgni tashkil etdi. Keyingi laktatsiyada esa yaxshi sigirlarning ko'rsatkichi 3300 kg ga teng bo'ladi.

Bunda birinchi laktatsiyadagi yaxshi va yomon sigirlar suti orasidagi farq 1200 kg, keyingi laktatsiya farqi esa 600 kg bo'ldi. Bunda takrorlanish koeffitsiyenti

$$rw = \frac{600}{1200} = 0,5$$

bo'ladi. Bu sut mahsulotlari uchun yuqori takrorlanish koeffitsiyentidir

Takrorlanish koeffitsiyenti bilan irsiyat koeffitsienti orasida bog'lanish mavjud bo'lib, takrorlanish koeffitsiyenti irsiyat koeffitsiyentining yuqori chegarasini ko'rsatadi. Chunki bu naslga berilishning hamma tiplarini o'z ichiga oladi.

Bu koeffitsiyent orqali hayvonning yoshi, oziqlantirish sharoiti bo'yicha tuzatishlar ishlab chiqish mumkin. Irsiyat koeffitsiyenti chorva hayvonlarining ayrim belgilari uchun quyidagi o'zgaruvchanlikka ega. Irsiyat koeffitsiyenti seleksiya effekti yoki samaradorligini aniqlashda keng qo'llaniladi.

Seleksiya guruhi uchun ajratilgan sigirlarning o'rtacha ko'rsatkichi bilan populyasiya va podaning o'rtacha ko'rsatkichi orasidagi ayirmaga

seleksiya farqi yoki differensial deyiladi.

$S_d = M_t - M_n$  bunda  $M_t$ -tanlangan guruh ko'rsatkichi,  $M_p$ -populyasiya va poda ko'rsatkichi,  $S_d$ -seleksiya differensial

Masalan, podaning o'rtacha sut mahsuldorligi 3000 kg, nasl yadrosida yoki tanlangan guruh sigirlarning o'rtacha sut mahsuldorligi 4000 kg bo'lsa, seleksiya farqi  $S_d = M_t - M_n = 4000 - 3000 = 1000$  kg bo'ladi.

Seleksiya effekti yoki samaradorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$S_e = \frac{S_d \times h^2}{C_i} = \frac{1000 \times 0,25}{5} = \frac{250}{5} = 50 \text{ kg}$$

Demak tanlash bir bo'g'in avlod almashish davrida 250 kg, bir yilda 50 kg seleksiya effekti beradi.

Agar  $h^2 = 0,35$  bo'lsa.

$$S_e = \frac{S_d \times h^2}{C_i} = \frac{1000 \times 0,35}{5} = \frac{350}{5} = 70 \text{ kg bo'ladi}$$

Nasl guruhi uchun tanlangan sigirlardan tug'ilgan urg'ochi buzoqlarning mahsuldorligi quyidagicha aniqlanadi.

$M$ - urg'ochi buzoqlar =  $M$  poda +  $S_d \times h^2$  shundan

birinchi misolda  $M$ -urg'ochi buzoqlar =  $3000 + 250 = 3250$  kg, ikkinchi misolda  $M$ -urg'ochi buzoqlar =  $3000 + 350 = 3350$  kg bo'ladi.

## TOPSHIRIQ.

**1-TOPSHIRIQ.** Fermadagi yuqori mahsuldor sigirlar guruhida o'rtacha 4300 kg va ularning g'unajinlaridan 3930 kg, mahsuldorligi past bo'lgan sigirlardan o'rtacha 3150 kg, shuningdek ularning g'unajinlaridan 3690 kg sut sog'ib olingan. Shu ma'lumotlar yordamida sut mahsuldorligi yordamida irsiyat koeffitsiyentini aniqlang.

**2-TOPSHIRIQ.** Pekin zotli o'rdaklarning o'rtacha tirik vazni 3 kg, bu ko'rsatkich ularning elita guruhlarida 4 kg va shu guruhlardan olingan avlodda 3,5 kg. O'rdaklarni tirik vazni bo'yicha irsiyat koeffitsiyentini

toping.

**3-TOPSHIRIQ.** Podadagi sigirlarning o'rtacha sut mahsuldorligi 3500 kg, nasl guruhiga ajratiganlarda esa bu ko'rsatkich 4400 kg ga teng bo'lgan. Sut mahsuldorligining irsiyat koeffitsienti ( $h^2$ ) 0,2 bo'lgan. Shu ko'rsatkichlar yordamida seleksiya differensial va seleksiya effektini aniqlang.

**4-TOPSHIRIQ.** Seleksiya guruhiga ajratilgan tovuqlarning o'rtacha vazni 2 kg, yillik tuxumi 200 dona bo'lgan. Galadagi tovuqlarning o'rtacha vazni 1,8 kg, tuxumi 170 dona bo'lsa, tovuqlar vaznining irsiyat koeffitsiyenti 0,35 va tuxum berishning irsiyat koeffitsiyenti 0,22 bo'lsa seleksiya differensial va seleksiya effektini aniqlang.

**5-TOPSHIRIQ.** Har xil laktatsiyalarda sigirlar sutining o'rtacha yog'liligi berilgan. Shularga ko'ra laktatsiya orasidagi (I-II, II-III, II-IV, I-V, II-III, II-IV, II- V) sut yog'liligining takrorlanish koeffitsiyentini aniqlang (28-javdal).

28-jadval

Sigirlar tartib raqami	Laktatsiyalarda sutning o'rtacha yog'liligi					
	I	II	III	IV	V	VI
10	3,80	3,90	3,90	3,83	3,89	3,80
11	4,00	4,10	4,20	4,23	4,30	4,40
12	3,90	4,05	3,98	4,05	4,01	4,00
13	4,20	4,10	4,15	4,20	4,21	4,23
14	4,00	4,00	4,05	4,12	4,14	4,20
15	3,90	4,00	4,00	3,95	3,98	4,00
16	3,87	3,89	3,90	3,92	3,95	3,98
17	4,00	4,00	4,03	4,01	4,04	4,08
18	3,90	4,00	3,90	3,92	3,95	3,98
19	3,90	4,00	3,90	3,92	3,95	3,98
20	4,00	4,05	4,00	4,08	4,10	4,12

21	3,90	4,00	4,02	4,04	4,05	4,08
----	------	------	------	------	------	------

### Nazorat savollari

1. Irsiyat koeffitsienti deb nimaga aytiladi?
2. Irsiyat koeffitsientini formulasini yozing.
3. Takrorlanish koeffitsienti deb nimaga aytiladi?
4. Takrorlanish koeffitsienti formulasini yozing.
5. Seleksiya differensial(farqi) deb nimaga aytiladi?

### 1.21.POPULYATSIYA VA SOF LINIYALARDA GOMOZIGOTLIK VA GETEROZIGOTLIK DARAJASINI ANIQLASH

**Darsning maqsadi:** Populyatsiyalardagi har xil fenotiplar, genotiplar va allellarning takrorlanishini hisoblash usullarini o'rganishdir.

**Uslubiy qo'llanmalar:** jadvallar, rasmlar va albomlar. Populyatsiyalardagi har xil fenotiplar, genotiplar va allellardan tashkil topadi.

Genotip - organizmdagi irsiy belgilar yoki genlarning yig'indisi. Fenotip - genotip bilan tashqi sharoitning o'zaro ta'siri natijasida organizmda shakllangan barcha belgilarning yig'indisini tashkil etadi. Allellar deb bir juft dominant va resessiv belgilarni boshqaruvchi genlarga aytiladi. Masalan, qo'ylarda qora va oq, rangni, qoramollarda shoxsizlik va shoxlilikni boshqaruvchi genlarga allel genlar deyiladi. Populyatsiyalarda alohida fenotipning takrorlanishi deb shu fenotipdagi hayvonlarning nisbiy miqdoriga aytiladi.

Takrorlanish poda, zot yoki guruh hayvonlarini 100 foizga teng deb olinib, hayvonlarni bosh soniga nisbatan topiladi. Populyatsiyalar genetikasida hayvonlarning umumiy miqdorini 1 ga teng deb olinsa, bunda u yoki bu fenotipning takrorlanishi birning bo'laklari yoki kasr sonlarda ifodalanadi.

Populyatsiyada hayvonlarning umumiy miqdori  $N$  bilan belgilansa, undagi "A" fenotipidagi hayvonlar miqdori  $p_1$  va "a"

fenotipdagi hayvonlar miqdori  $p^2$  bilan belgilanadi.

Bunda fenotiplarning takrorlanishi quyidagicha aniqlanadi:

A fenotipi =  $\frac{n1}{N}$ ; a fenotipi =  $\frac{n2}{N}$  yoki takrorlanishlar foiz hisobida aniqlanadi;

A fenotipi =  $\frac{n1 \times 100}{N}$ ; a fenotipi =  $\frac{n2 \times 100}{N}$

Masalan, qoramol podasida 520 ta sigir qora-ola rangda, 270 ta sigir qizil rangda. Qora-ola va qizil rangli fenotiplarning takrorlanishini aniqlash zarur. Bu holda  $n_1=520$ ,  $p_2=270$  va  $520+270=790$ . Bunda fenotiplarning takrorlanishi quyidagicha bo'ladi:

Qora-ola fenotiplar takrorlanishi =  $\frac{n1}{N} = \frac{520}{790} = 0,658$  (65,8 %)

Qizil fenotiplar takrorlanishi =  $\frac{n2}{N} = \frac{270}{790} = 0,342$  (34,2%)

Poda, faqat shu ikki fenotipdan iboratligida, ularning takrorlanish yig'indisi  $0,658 + 0,342 = 1$  yoki 100% bo'ladi. Kodominantli ya'ni antigen omillarning naslga o'tishi va oraliq naslga berilishida geterozigot (Aa) organizmlar fenotipi bo'yicha gomozigot dominant (AA) va gomozigot resessiv (aa) organizmlardan ajralib turadilar.

Bunday holda genotiplarning takrorlanishini quyidagi formulalar yordamida aniqlash mumkin;

AA genotipining takrorlanishi =  $\frac{n1}{N}$

aa genotipining takrorlanishi =  $\frac{n2}{N}$

Aa genotipining takrorlanishi =  $\frac{n3}{N}$

N - populyatsiyadagi barcha hayvonlar soni;

$p_1$  - AA genotipli hayvonlar soni

$p_2$  - aa genotipli hayvonlar soni

Masalan, Shvits - zebusimon qoramollarni o'rganishda 600 ta qo'ng'ir, 300 ta och qo'ng'ir va 100 ta ko'k rangli hayvonlar borligi aniqlandi. Bunda qo'ng'ir rang dominant, ko'k rang resessiv va och qo'ng'ir rang chala dominant geterozigot genlar bilan boshqariladi.

Bunda genotiplarning takrorlanishi quyidagicha aniqlanadi;

$$N = p_1 - p_2 - p_3 = 600 - 300 - 100 = 1000$$

Qo'ng'ir rangli genotiplar takrorlanishi

$$AA = \frac{n_1}{N} = \frac{600}{1000} = 0,6 \text{ yoki } 60 \%$$

Ko'k rangli genotiplarni takrorlanishi

$$aa = \frac{n_2}{N} = \frac{100}{1000} = 0,1 \text{ yoki } 10 \%$$

Och qo'ng'ir genotiplar takrorlanishi

$$Aa = \frac{n_3}{N} = \frac{300}{1000} = 0,3 \text{ yoki } 30 \%$$

Populyatsiyadagi genotiplar takrorlanishini bilish asosida allellarning takrorlanishini aniqlash mumkin. Dastlab ikki allelli tizimda A va a allellarining takrorlanishini aniqlaymiz. Agar N - populyatsiyadagi barcha hayvonlar soni, p<sub>1</sub> - AA genotipli, p<sub>2</sub> - aa genotipli va p<sub>3</sub> - Aa geterozigot genotipli hayvonlar soni bo'lsa, A allelning miqdori. R quyidagicha topiladi;

$$r_A = \frac{2n_1 - n_3}{2N}$$

a - allelning miqdori quyidagicha bo'ladi;

$$g_A = \frac{2n_2 - n_3}{2N} \text{ bunda A va a allellar takrorlanishi yig'indisi birga teng bo'ladi.}$$

$$r + g = 1 \text{ (yoki } 100\%)$$

Masalan tovuqchilik fermasida 2400 tovuqdan 864 qora patli (VV genotip), 384 tasi oq patli (vv genotip) va 1152 havo rang patli (Vv genotip) bo'lsa V va v allellarning takrorlanishini aniqlash zarur.

Buni yuqoridagi formulalardan foydalanib topamiz. V gen takrorlanishini

$$RV = \frac{2n_1 - n_3}{2N} = \frac{2 \times 864 - 1152}{2 \times 2400} = 0,6 \text{ yoki } 60\%$$

v gen takrorlanishi

$$V = \frac{2n_2 - n_3}{2N} = \frac{2 \times 384 - 1152}{2 \times 2400} = 0,4 \text{ yoki } 40\%$$

H isoblashning to'g'riligi allellar takrorlanishini qo'shish yordamida tekshiriladi ( $r$

+  $g = 1$ ). Bu holda  $r + g = 0,6 + 0,4 = 1$

### TOPSHIRIQ.

**1-TOPSHIRIQ.** Otarda 540 ta sherozi va 270 ta arabi qo'y mavjud. Sherozi va arabi fenotiplarning takrorlanishini aniqlang.

**2-TOPSHIRIQ.** Cho'chqalar M qon sistemasida 7 xil fenotip uchraydi. 750 bosh Landras zotli chuchqa immunologik tekshirilganda quyidagi fenotiplar bo'yicha taqsimlanadi: Qon guruhi Ma - 34 ta, Mv - 244 ta, Ms-170 ta, Mav-14 ta, Mas-12 ta, Mvs-68 ta, M-208 ta. Fenotiplarning takrorlanishini hisoblang.

**3-TOPSHIRIQ.** Qoramollarda kodominant allel  $Nv^A$  na  $Ne^V$  genlar bilan boshqariladigan A va V gemoglobin tiplari uchraydi. Jersey zoti podasida genotiplar quyidagicha uchrashi aniqlandi: genotip  $Nv^A Nv^A$  - 120 ta, genotip  $Nv^V Nv^V$  - 11 ta va genotip  $Nv^A Nv^V$  - 102 ta. Har xil genotiplarning takrorlanishini hisoblang.

**4-TOPSHIRIQ.** AA, aa va Aa genotipli hayvonlardan uch guruh tuzilgan: birinchi

40 ta gomozigot AA, 80 ta gomozigot aa va 80 ta geterozigot Aa; ikkinchi guruhga 5 ta gomozigot AA, 25 ta gomozigot aa, va 70 ta geterozigot Aa ajratilgan, uchunchi guruhda 80 ta gomozigot AA, 120 ta gomozigot aa va 70 geterozigot Aa ajratilgan. Har bir guruhdagi A va a allellarining takrorlanishini hisoblang.

## 1.22. CHORVA HAYVONLARINING KARIOTIPINI O'RGANISH

**Darsning maqsadi.** Hayvonlar xromosomalari preparatlarini tayyorlash usuli bilan tanishing. Hayvonlarning karyotiplarini o'rganish va chizish.

**Uslubiy qo'llanmalar:** jadvallar, rasmlar, tarqatma va taqdimotlar. Qoramol xromosomalari preparatini tayyorlash. Xromosoma

preparatini tayyorlash uchun hayvonlarning bo'yinturuq venasidan 20 ml qon olinadi. Qon olish naychasiga birinchi navbatda 25 ml fiziologik eritma, 0,5 ml heparin eritmasi va 0,1 ml antibiotiklar aralashmasi (penitsillin + streptomitsin) eritmasi qo'shiladi. Qon sentrifuga naychalariga quyiladi va 800 aylanish tezligida 10 daqiqa davomida sentrifugalanadi. 20-30% qoramol qon zardobi qo'shilgan holda N 199 muhiti bo'lgan 250 ml li shishalarga Paster pipetkasi yordamida leykotsitlar bo'lgan plazmaning yuqori qatlamini ehtiyotkorlik bilan so'rib olinadi.

Mitoz jarayonini faollashtirish uchun fitohemaaglutinin (PHA) hujayra suspenziyasiga 10 ml muhitga 0,1 ml dan kiritiladi. Keyin shishalar 72 soat davomida 37,5-38 0C haroratda termostatga joylashtiriladi. Bu vaqtdan keyin namunaga kolxitsin 1 ml ga 2-3 g nisbatda qo'shiladi, muhit aralashtiriladi va yana 2-3 soat davomida termostatga joylashtiriladi. Keyin leykotsit hujayralari bo'lgan suyuqlik shisha slaydga surtiladi va 37 5 0C gacha qizdirilgan trinatriy sitratning 1% li eritmasiga 5 daqiqaga joylashtiriladi. Preparatlar 3 qism metil spirti va 1 qism muzli sirka kislotasidan iborat 4 0C gacha sovutilgan aralashmada mahkamlanadi. Preparat 2% atsetoorsein eritmasi bilan 60 daqiqa davomida bo'yaladi. Yaxshi tayyorlangan preparatlarda va metafaza plastinkasini muvaffaqiyatli tanlashda xromosomalarni hisoblash qiyinchilik tug'dirmaydi. Qoramoldagi somatik hujayralarning diploid to'plami 60 ta xromosomani o'z ichiga oladi. Ulardan 58 tasi autosomalar va 2 tasi jinsiy xromosomalardir. Barcha autosomalar telotsentrik, jinsiy xromosomalar esa submetasentrikdir. Katta submetasentrik xromosoma X harfi bilan, kichiki esa Y harfi bilan belgilanadi. Uy cho'chqalarida xromosomalarning diploid soni 38. Xromosomalar kattaligi va sentromera holatida farqlanadi. Cho'chqa xromosomalari orasida meta-, submeta- va akrosentrik xromosomalar mavjud.

Tovuqlarning xromosoma to'plami har xil sonni tashkil qiladi. Xo'rozlarning karyotipida 78 ta etadi. Bu turning xromosomalar to'plamida 8-10 juft autosomalar, xo'rozda bir juft jinsiy xromosoma va

tovuqda bitta jinsiy xromosoma aniq belgilanishi mumkin. Qolgan xromosomalar juda kichik va ularni hisoblash juda qiyin. Xromosomalarning soni qoramollarda ( $2n=60$ ) va xo'rozlarning ( $2n=78$ ) kariotiplarni tashkil etadi. Hayvon karyotiplarini o'rganish va tahlil qilish quyidagi maqsadlarda qo'llaniladi:

- strukturaviy anomaliyalarini aniqlash;
- hayvonlar evolyutsiyasini o'rganish;
- embrion jinsini erta aniqlash;
- xromosoma xaritalarini tuzish va boshqa maqsadlarda o'rganiladi.

#### Nazorat savollari

- 1) Hayvon karyotiplari qanday maqsadlarda o'rganiladi?
- 2) Cho'chqa xromosomalari nqanday shaklga ega?
- 3) Jinsiy xromosomalar qoramolda qanday shaklda bo'ladi?
- 4) Katta submetasentrik xromosoma qaysi harf bilan belgilanadi?

#### TOPSHIRIQ.

**1-TOPSHIRIQ.** Chorva hayvonlarida kariotipidagi jinsiy xromosomalar sonini belgilang..

Sutemizuvchi hayvonlar	Parrandalar	Asalarilar

**2-TOPSHIRIQ.** Chorva hayvonlarida kariotipni o'zgarishidan yuzaga keladigan belgilarni aniqlab jadvalni to'ldiring.

Kariotipdagi jinsiy xromosomalarning o'zgarishidan yuzaga keladigan anomaliyalar	Hayvon fenotipida yuzaga keladigan o'zgarishlar	Hayvonning tashqi ko'rinishi

### **1.23. CHORVA HAYVONLARIDA QON SISTEMALARI VA ULARNING MAXSULDORLIK BILAN BOG'LIQLIGI**

**Darsning maqsadi:** Immunogenetika va oqsillar polimorfezm to'grisida tushuncha berish, ularni naslchilik amaliyotida qo'llashni o'rgatish.

**Kerakli materiallar:** qon guruhleri va oqsil polimorfizmi bo'yicha kerakli jadvallar va taqdimotlar.

Naslchilik xo'jaliklarida hayvonlarning kelib chiqishidagi ishonchlilik darajasini aniqpash, naslli erkak hayvonlar avlodlarining sifatiga qarab baho berish. Immunogenetik ko'rsatkichlarni o'rganishda hayvonlarning ayrim irsiy kasalliklarga, stress omillarga chidamliligi. mahsuldorligi va ularning evolyunion kelib chiqishi bilan bog'liqligini aniqlash. Egizaklarni immunologik tahlil qilishda va boshqa maqsadlarda. Organizm tashqaridan tushgan yot moddalarga yoki ta'siriga qarshi kurash e'lon qiladi yoki yo'qotadi, ya'ni antitela hosil qiladi. Antigen deganda organizmga tashqaridan tushgan yot moddalar tushuniladi.

Antigen ta'siriga oksil, uglevod va har xil zaharli moddalar kiradi, bundan tashqari mikroorganizmlar va begona qonning elementlari ham antigenga kiradi. Antigen moddalar eritrosit kobig'ida va uning to'rida bo'ladi. Antigen shartli ravishda login alfavitidagi harflar bilan belgilanadi, misol A, V, Ka, Kv va h.k. Antitela ham shu harflar bilan belgilanali va unga "anti" so'zi qo'shiladi, misol anti A, anti V, anti Ka va h.k. Antitela o'ziga xos bo'lgan antigenlarga qarshi javob reaksiyasini beradi. Masalan, anti-A zardobi A antigeniga, anti N zardobi esa N antigeniga qarshi javob beradi. Odamlarda va hayvonlarda qon guruhleri kodominantlik asosida ham naslga beriladi.

**Chorva hayvonlarda qon guruhlarining naslga berilishi.** Qon qo'yish yordamida hayvonlar qonidagi eritrositlarda ham har xil antigen faktorlar borligi va qon zardobida esa birmuncha antitelalar mavjudligi aniqlandi. Lekin odamlarga nisbatan hayvonlarda tabiiy antitelalar juda oz miqdorda bo'lib, aglyutinatsiya hosil qilmasligi aniqlandi. Keyingi yillarda Fergyuson (1941-1942) va Stormont (1943-1951) har xil eritrositlardagi antitelalarga nisbatan hosil bo'ladigan antigelalarni

olishga muvaffaq bo'lishdi.

Hozirgi vaqtda qoramollarda A, V, S, F, V, J, Ye, M, N', T, S, Z, R, S kabi 12 sistemali qon guruhi aniqlangan. Ular 100 dan ziyod antigenlarning sintezlanishini nazorat qiladi.

A tizimida 8 antigen, V tizimida 40 antigen mavjud. Ular o'zaro kombinasiyalashganda 500 dan ziyod allelni hosil qiladi. S tizimida ham 10 dan ziyod antigen bor. Cho'chqalarda 17 tizimli qon guruhi (A, V, S, D, E, F, G, H, L, I, K, J, M, N, O, P, 0) mavjud bo'lib, ular eritrositdagi 83 antigenni nazorat qiladi. Cho'chqalarda murakkab tizimlardan Ye (15 antigen), K (6 antigen) va M tizim (17 antigen)lardir. Qolganlari 2 - 6 antigenni saqlaydi. Barcha tizimlardagi antigenlar shu tizimning bosh harfi bilan belgilanib, albatta indeks qo'yiladi. Misol Fa, Fb, Fe, Fd yoki Va, Vv. Genotiplari - Va (Va, Vv)Vv, Va Vv, fenotiplari esa shunga tegishli ravishda V (a+v) yoki Va; V(a+v) yoki Vav.

Otlarda 9 tizim qon guruhi bor A, S, D, K, R, G, Fe, T, U) va 20 antigenni nazorat qiladi. S, K, U va Fe tizimlari 2 alleli biriktirsa, qolgan tizimlar ikki na unlan ko'p allelarga ega. Otlarda eng murakkab tizim D sistemasidir, unda 13 antigen bo'lib 30 dan ziyod feno guruhni hosil qiladi.

Otlarda antigenlar qon tizimi D harfi bilan belgilanib, indeks qo'yiladi. Misol D tizimi antigeni Da, De, Dd, Ds, Dt, Dd tarzda yoziladi. Tovuqlarda hozirgi vaqtda 14 tizim (A, V, S, D, Ye, N, J, V, K, Z, N, P, R, Vh) mavjud, ular 95 ta antigenlarni nazorat qiladi. V tizimi murakkab bo'lib, o'zida 35 antigenni biriktirgan. Allellarni belgilashda tizim harfiga raqam qo'shiladi (V4, 18 va k.). Shunga tegishli ravishda antigenlar V4, V18 tarzda belgilanadi.

Tovuqlarning qon guruhi uchun birinchi nomenklaturami Broyleom tahlil qilgan. Har bir antigen simvoli bilan belgilangan, (V1, V2, V3 va h.k.) Shu narsa aniqlanganki tovuqlarda A va V tizimlarining antigenlari serologik jihatdan juda murakkabdir. Ularning har bir antigen kompleksi alohida naslga beriladi va shu antigen boshqa populyasiyalarda uchramaydi. Qo'ylarning qon guruhlari boshqa chorva hayvonlari orasida juda kam o'rganilgan. Hozirgi vaqtda ularda 16 genetik tizim (A, V, S, D) I, M, R, X-Z, Con, F,0, F4, Hel, U, T, V, PV) mavjud bo'lib, ular 39

antigenni nazorat qiladi. Echkilarda 5 qon tizimi (V, S, M, R, F30) aniqlangan.

Chorva hayvonlarida qon guruhlari bilan bir qatorda oqsillar va fermentlar genetik polimorfizmi ham aniqlangan: Qoramollar qonining zardobida 18, eritrositlarda -17, sutida - 5, to'qimalarda - 2, otlarda -15, cho'chqalarda - 29, qo'y va echkilarda - 26 oqsil va fermentlar mavjud. Lokuslarni belgilash uchun lotin tilidagi nomining 2-3 harfi yoziladi.

Misol: Tg-transferin, Cat-kagalaza va h.k.

Qon tizimiga va uning tarkibidagi antigenlarga qarab naslchilik xo'jaliklarida hayvonlarning kelib chiqishini aniqlash bizda 1980 yildan keyin yo'lga qo'yildi. Chunki hayvonlarning otasini aniqlash olib boriladigan naslchilik ishining asosiy negizini tashkil qiladi. Ammo ko'pgina naslchilik xo'jaliklarida ham hayvonlarning kelib chiqishida katta chalkashliklar, noaniqliklar mavjud. Misol ishlash. 768- raqamli urg'ochi cho'chqa 297 va 543- raqamli ikkita erkak cho'chqaga berkitilgan. Shulardan qaysidan qochganligi to'g'risida aniq ma'lumot bo'lmasa, cho'chqa bolalari va ularning onasi hamda erkak cho'chqalarning qoni immunologik tahlil qilinadi.

### 29-jadval

#### Immunologik tahlil ko'rsatkichlari

Antigenlar Aa Yea Yev Yeye Yef GB Fa Ca

768-raqamli urg'ochi cho'chqa	-	+	-	+	-	-	+	-
297-raqamli erkak cho'chqa	-	-	-	+	+	-	-	-
543-raqamli erkak cho'chqa	+	-	-	+	+	+	-	-
1888-raqamli bolasi	+	+	-	+	+	+	-	-
1897-raqamli bolasi	+	+	-	+	-	+	+	-
1899-raqamli bolasi	+	+	-	+	-	+	+	-

Otasini aniqlashda quyidagilarni e'tiborga olish kerak:

1-Bolalardagi antigenlar albatta yoki otasida yoki onasida uchrashi

shart.

2-Onasida uchraydigan antigenlar otasini aniqlashda rol o'ynamaydi, chunki bolalar ushbu antigenni onasidan ham olishi mumkin.

3-Ota-onasida uchraydigan va uchramaydigan antigenlar ham bolasining kelib chiqishi uchun ko'rsatkich bo'la olmaydi.

4-Otasini aniqlashda onasida bo'lmagan, ammo taxmin qilinayotgan naslli erkak hayvonda va bolasida uchraydigan antigen asos qilib olinadi. Yuqorida ko'rib chiqilayotgan misolimizda Yea, Yeye va Fye antigenlari otasini aniqlash uchun foydalanilmaydi, chunki bu antigenlar orasida bor; Yeye va Ye har ikkala hayvonda mavjud. Yev va Ka antigenlari esa ota-onasida ham bolalarida ham yo'q.

Demak, Aa va Sv antigenlar orqali otasini aniqlaymiz; bu antigenlar hamma cho'chqa bolalarining qonida uchragan, o'z-o'zidan ma'lumki, ularning otasi 543

raqamli naslli erkak cho'chqa ekan. Hayvonlarda yog' miqdori, transferrinlar (organizmdagi temir tashuvchi fermentlar) qon guruhlariga bog'liq.

### TOPSHIRIQ.

1-TOPSHIRIQ. Tovuqlarda S tizimi qoni S2, S1, S3 va S4 allellar shaklida berilgan. Ota-onasining genotipi CI/C2 va S3/S4 tarzda bo'lsa, bolalarining genotipi qanday bo'ladi?

2-TOPSHIRIQ. Immunologik tahlil yuli bilan tovuqlarning S tizimida S1 antigen mavjudligi va S2, SZ, S4 antigenlarini esa yo'qligi aniqlangan. Xo'rozda S4 antigeni bo'lib, S1, S2, va SZ antigenlari yo'k, Birinchi bo'g'in duragaylarida S qon tizimi bo'yicha ajralish kutiladimi?

3-TOPSHIRIQ. Urg'ochi cho'chqa ikkita naslli erkak cho'chka bilan qochirilgan. Ota-onasi va olingan avlodlarning immunologik ko'rsatkichlari quyidagi 49-jadvalda berilgan.

### NAZORAT SAVOLLARI

1. Immunogenetika nimani o'rgatadi?
2. Antigen va antitela deganda nimani tushunasiz?

3. Qon guruhlarining tizimiga izoh bering?
4. Bir yoki har xil tizimdagi qon guruhlari qanday naslga berilgan.
5. Hayvonlarda qon guruhlarining naslga berilishi qanday?
6. Qon guruhlari kodominant holda naslga berilishining o'ziga xos tomoni nimadan iborat?
7. Imunnogenetikaning seleksiya ishidagi mohiyati nimalardan iborat?
8. Hayvonlarning kelib chiqishida immunogenetik nazorat qanday amalga oshiriladi?

#### 1.24. OTA-ONA BILAN AVLODLARNING GENETIK O'XSHASHLIGINI NAZORAT QILISH

**Darsning maqsadi:** foydali belgilarni uzoq vaqt davomida o'zgartirmasdan saqlab qolish va ularni seleksiyadagi ahamiyatini tushuntirish.

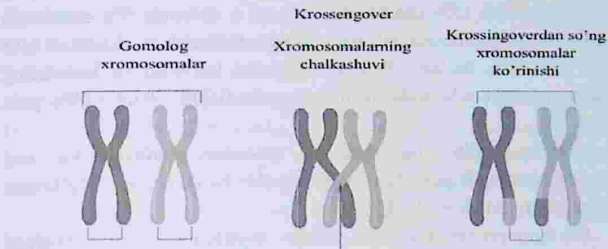
**Kerakli materiallar:** hayvon qoni, mikroskop, jadvallar va taqdimotlar.

Reduksion bo'linishda xromosoma qismlarining o'rin almashishiga krossingover xodisasi deyiladi. Morganning shogirdi Alfred Sturtevant birinchi bo'lib ma'lum lokuslar orasidagi kesishish chastotasi haqidagi ma'lumotlardan xromosomadagi ular orasidagi masofani va joylashishning nisbiy tartibini aniqlash, ya'ni genlarni xaritalash uchun foydalanishni taklif qildi. Rekombinatsiya chastotalari asosida Sturtevant Drosofiila meva pashshasining X xromosomasining genetik xaritasini tuzdi, bunda bitta an'anaviy xarita birligi 1% rekombinatsiyaga to'g'ri keladi. Genetik xarita birligi Morgan sharafiga centimorgan (cM) deb nomlangan. Keyingi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, krossingover nafaqat X- xromosomaga, balki autosomalarga ham xosdir. Qizig'i shundaki, drozofilada, boshqa hayvonlardan farqli o'laroq, erkaklarida kesishish sodir bo'lmaydi.

**Ikki marta kesib o'tish.** Qarindosh bo'lmagan xromatidlar o'rtasida ko'pincha bir nechta krossingover sodir bo'ladi. Masalan qo'shaloq krossingover deb ataladigan narsa keng tarqalgan. Ko'p marta

kesishishning mavjudligi genlar orasidagi rekombinatsiya chastotasining aniq qo'shimchaligini buzadi. Uchta chiziqli joylashgan genlar, ekstremal genlar orasidagi rekombinatsiya chastotasi aslida birinchi va ikkinchi gen o'rtasidagi rekombinatsiya chastotalari yig'indisidan bir oz pastroq.

7-rasm



Ikki gen orasidagi masofa oshgani sayin, xromosoma xaritasi aniqroq bo'ladi, chunki bu genlarni ajratib turadigan lokuslar o'rtasida kesishishning son-sanoqsiz holatlari hisobga olinmaydi. Ko'p marta kesishish tufayli rekombinatsiya chastotasi kam baholanadi va eksperimental ravishda aniqlangan genlararo masofa haqiqiydan kamroq. Biroq, ba'zi hollarda ikkita gen o'rtasida kesishish qo'shni hududlar o'rtasidagi almashinuvni murakkablashtiradi. Ushbu hodisa interferensiya deb ataladi. Agar krossingover xromosomaning ikkita qo'shni bo'limida bir vaqtning o'zida sodir bo'lsa, u holda qo'sh krossoverlar chastotasi bitta krossoverlarning chastotalari asosida hisoblanishi mumkin bo'lganidan pastroq bo'ladi. Ayniqsa, sezilarli pasayish genlar bir-biriga juda yaqin bo'lganda kuzatiladi.

Bunday holda, bir hududda kesishish mexanik ravishda boshqa hududda kesishishni oldini oladi. Bu hodisa interferensiya deb ataladi. Genlar orasidagi masofa oshgani sayin interferensiya miqdori kamayadi. Interferensiya effekti bir-biridan to'liq mustaqil bo'lgan holda, qo'shloq kesishishlarning haqiqiy chastotasining nazariy jihatdan kutilgan chastotasiga nisbati bilan o'lchanadi. Bu munosabat koincident deb ataladi. Ikkilamchi krossoverlarning haqiqiy chastotasi gibrnologik

tahlil paytida qo'sh krossoverlarning fenotipik klassi chastotasiga asoslangan holda eksperimental ravishda belgilanadi. Nazariy chastota, ehtimollik qonuniga ko'ra, ikkita bitta xromosomaning chastotalari ko'paytmasiga teng.

Masalan, agar xromosomada uchta gen a, b va c bo'lsa va a va b o'rtasida kesishish 15% chastotada va b va c o'rtasida 9% chastotada sodir bo'lsa, interferensiya bo'lmasa ikki marta kesishish chastotasi  $0,15 \times 0,09 = 1,35\%$  bo'ladi. Haqiqiy chastotasi 0,9% bo'lsa, hodisaning kattaligi nisbat sifatida ifodalanadi va tengdir:  $0,009 = 0,69 = 69\%$  yoki 0,0135

Shunday qilib, bu holatda, aralashuv tufayli ota ona xromosomalarning faqat 69% amalga oshirildi. Fa-da uch juft bog'langan belgilar ishtirokida hosil bo'lgan

8 ta fenotipik sinflar orasida interferensiya hodisasini hisobga olgan holda va ehtimollik qonuniga muvofiq, qo'shaloq kesishishning ikkita sinfi eng kichik hisoblanadi.

Genetik xarita - bu xromosomadagi genlarning tartibini ko'rsatadigan diagramma. Genlar orasidagi masofani hisoblash uchun asos ular orasidagi bir martalik kesishish foizidir. Ikki va undan murakkab xromosomalar qiymati uchun unga tuzatishlar qo'shiladi, bu esa hisobni aniqlaydi. Agar bizda uchta gen bo'lsa, u holda ularning xromosomadagi nisbiy pozitsiyalarining tartibi qo'sh krossover sinfining fenotipi asosida aniqlanadi. Ikki marta krossingoverda o'rta gen almashinadi. Shu sababli, qo'sh krossoverlarning ota-onalaridan farq qiladigan xususiyati shu gen tomonidan aniqlanadi. Misol uchun, agar gomozigotli kulrang uzun qanotli urg'ochi Drozofila meva pashshasida ko'zlari qizil (barcha yovvoyi tipdagi belgilar dominant) bilan kesishgan bo'lsa, gomozigotli qora (retsessiv mutatsiya) qanotlari qisqargan (retsessiv mutatsiya) va ko'zlari yorqin (retsessiv mutatsiya), va Fa eng kam juftlashgan sinflar (ya'ni, qo'sh krossoverlar) yorqin ko'zlari va uzun qanotlari bilan kulrang pashshalar va qizil ko'zlari va qisqargan qanotli qora pashshalar hosil bo'ladi.

Har qanday xromosomaning genetik xaritasida masofani hisoblash

nol nuqtadan - birinchi genning lokusudan boshlanadi va ikkita qo'shni gen orasidagi masofa emas, balki har bir keyingi genning morganidlaridagi nol nuqtadan masofa qayd etiladi. Genetik xaritalar faqat genetik jihatdan yaxshi o'rganilgan ob'ektlar uchun tuzilgan. Ular ko'plab tadqiqotchilarning katta va tizimli ishlarining samarasidir. Bunday xaritalarning mavjudligi o'rganilayotgan belgilarning merosxo'rlik xususiyatini taxmin qilish va naslchilik ishlari davomida kesishish uchun juftlarni ongli ravishda tanlash imkonini beradi. Oddiy xromosoma va xromosoma mutatsiyasiga ega bo'lgan xromosomaning tuzilishi, masalan, xromosoma bo'limining yo'qolishi yoki ko'payishi taqqoslanadi. Bunday taqqoslash genetik xaritalardagi genlar tartibining ularning xromosomalardagi joylashuviga mos kelishini to'liq tasdiqlaydi. Gigant xromosomaning ma'lum qismlarida genlarning lokalizatsiyasini ko'rsatadigan grafik tasviri sitologik xarita deb ataladi.

Krossingover hodisasi nafaqat jinsiy hujayralarda, balki somatik hujayralarda ham topilgan. Odatda, krossingover xromosomalarning bir xil o'lchamdagi gomologik hududlari almashinuvini o'z ichiga oladi. Xromosomaning geteroxromatik mintaqalarining qattiq spirallanishi genlar orasidagi masofani qisqartiradi va ularning almashinuvini oldini oladi. Krossingover chastotasiga turli xil xromosomalarning qayta tuzilishi va gen mutatsiyalari ta'sir qiladi.

O'rganilayotgan hayvonlar ko'pchiligida meiotik krossover ikkala jinsda ham sodir bo'ladi. Ammo hayvonlarning ayrim turlari mavjudki, ularda kesishish faqat gomogametik jinsda sodir bo'ladi va geterogametik jinsda yo'q. Bundan tashqari, krossingover nafaqat jinsiy xromosomalarda, balki autosomalarda ham sodir bo'ladi. Xuddi shunday holat XY karyotipli erkak drozofila va urg'ochi ipak qurtlarida ham kuzatiladi. Biroq, sut emizuvchilar, qushlar, baliqlar va hasharotlarning ko'p turlarida jinsning geterogametiyesi kesishish jarayoniga ta'sir qilmaydi.

Krossoverning chastotasi meyozdagi anomaliyalar darajasi kabi yoshga bog'liqligi aniqlandi. Yoshi bilan fermentativ tizimlar, shu jumladan xromosoma bo'limlari almashinuvi jarayonini tartibga soluvchi tizimlar faolligi pasayadi. Krossoverning chastotasi yuqori va

past haroratlar, ionlashtiruvchi nurlanish, suvsizlanish, atrof-muhitdagi kaltsiy, magniy ionlari va boshqalar konsentratsiyasining o'zgarishi kabi turli xil ekologik omillarning organizmga ta'siri bilan ko'paytirilishi yoki kamayishi mumkin. Xususan Drozofila meva pashshasida harorat oshishi bilan xromosomalarning kesishish chastotasi ortib borishi aniqlandi.

Xulosa qilib aytganda, krossingover jarayoni evolyutsion nuqta nazardan juda muhimdir. Bu genetik rekombinatsiyaning paydo bo'lishi va yangi qulay genotiplarning yaratilish mexanizmi ucun xizmat qiladi. Mutatsion o'zgaruvchanlik bilan bir qatorda kombinativ o'zgaruvchanlik yangi shakllarni yaratish uchun asosdir.

### TOPSHIRIQ.

**1-TOPSHIRIQ:** M va L genlari bitta birikkan guruhga qarashli. L va M genlarning orasidagi masofa 8,5 morganoïdga, M va N genlariniki 2,5 morganoïdga teng bo'lganda L va N genlari orasidagi masofa qanchaga teng bo'lishini aniqlang. Agar L va M genlari orasidagi masofa 6 morganoïdga teng bo'lsa, unda M va N genlarining xromosomada grafik ravishda joylashishini ko'rsating?

**2-TOPSHIRIQ:** Ko'rsatilgan ma'lumotlardan foydalanib xromosomalarning chalkashuvi asosida krossengover va nokrossengover gametalarning hosil bo'lishini tahlil qiling?

**3-TOPSHIRIQ:** Quyonlarda D va E genlari hamda ushbu genlarning ressessiv allellari bir juft aytosom xromosomalarga joylashgan M genlari esa boshqa xromosomada de-gene "X" xromosomadagi gametalarni ishlab chiqaradi.

Urg'ochi organizmning bir autosom xromosomasida "D" va "E" boshqasida esa "d" va "e" genlari jinsiy xromosomada "S" va "s" genlari joylashgan.

"S" geniga gomozigot bo'lgan erkak quyonning bir juft aytosom xromosomasida "D" va "E" joylashgan.

**4-TOPSHIRIQ:** Drozofila meva pashshalarida A va B genlari 2 ta har xil aytosomlarda joylashgan, lekin M va N genlari bir xil aytosoma xromosomalarida joylashgan. A-a B-b genotipiga MN-mn genotipiga ega bo'lgan erkak drozofilalar necha xil gametalarni hosil qiladi.

#### Nazorat savollari

1. Krossengover xodisasi nima?
2. Krossengover xodisasining biologik ahamiyati nimada?
3. Krossengover foizi qanday aniqlanadi?
4. Genlar xromosomada qanday joylashgan, ularning o'zaro joylashish masofasi qanday aniqlanadi?

### 1.25. ETIOLOGIYA. FE'L-ATVOR GENETIKASI

**Mashg'ulotning maqsadi:** Hayvonlarda fe'l-atvorning shakllanishida irsiyat bilan tashqi muhitning rolini aniqlash. Fe'l-atvor genetikasining o'rganiladigan predmeti bo'lib asosan ayrim hayvonlar yoki guruhlarining tashqi muhitga nisbatan bo'lgan turli xil fe'l-atvorining reaksiyasidir.

**Uslubiy ko'rsatmalar:** taqdimot, rasmlar, jadval va tarqatmalar.

Etologiya fanining asosiy maqsadi va vazifasi hayvonlarning bir kecha kunduzda o'z boshidan o'tkazadigan fiziologik hatti-harakatlarini o'rganishdan iboratdir, ya'ni bir kecha kunduzda har bir hayvon qancha vaqt tik turadi va qancha vaqt yotadi, qancha vaqt oziqlanadi, suv ichadi, kavsh qaytaradi, qancha vaqt uxlaydi, qancha vaqt siydik va tezak chiqarishga vaqt sarflaydi va hokazolarni o'z ichiga oladi. Kreyg Amerika olimi bo'lib, u Uitmen va Xeynrotlarning ta'limotini rivojlantirib hayvonlar fe'l-atvorining nazariy modullarini ishlab chiqdi va hayvonlar fe'l-atvorini boshqarish yo'llarini ko'rsatib berdilar. U eng muhimi harakatlarning fiksirlangan kompleksini ishlab chiqdi. Bu quyidagilardan iborat;

1.XFK-harakatlarning fiksirlangan kompleksi stereotip holatda bo'lib, u bir qancha harakat aktlaridan iborat bo'lib oldindan to'g'ri aytib beradigan, yo'qori darajada ketma-ketlikni tashkil yetadigan jarayondir.

2.XFK-bu harakatning murakkab kompleksidir va bu oddiy reflekslardan mutlaqo farq qiladi.

3.XFK-turdagi barcha hayvonlarga taaluqli bo'lib ularni birlashtirib turadi.

4.XFK-oddiy, lekin yuqori spesifik stimullar yordamida hosil bo'ladi.

5.XFK-bu o'zini-o'zi yo'qotadigan reaksiyadir.

6.XFK-tashqi qo'zg'atuvchi omillar ish boshlovchi stimullar sifatida ishlashi mumkin.

7.XFK-hosil bo'lishi o'tgan tajribalarga bog'liq emas.

Shunday qilib etologlar turli hayvonlarda keng doiradagi har xil harakatlarning fiksirlangan komplekslarini o'rganadilar. Masalan, qushlarning oziqlanishini, bir-biriga bo'lgan munosabatlarini, harakatlarini, ona-bola o'rtasidagi muomalani va boshqalar.

*Lokamasiya* - turli xil turdagi hayvonlar fe'l-atvorida bu jarayon katta ahamiyatga egadir, chunki hayvonlar turli xil harakatlanish qobiliyatiga yegadirlar va bir joydan ikkinchi joyga ko'chish va yurish natijasida o'z joylarini o'zgartirib turadilar (suvda, daraxtlarda, havoda, yerda, yer ostida va boshqa joylardagi harakatlar).

*Oziqlanish va havodan nafas olish* - oziqlanish besh xilda bo'ladi;

1) suvni filtrasiya qiladiganlar, 2) parazitlar, 3) o'txo'r hayvonlar, 4) go'shtxo'r hayvonlar,

5) barcha narsani yeydiganlar. Nafas olish albatta kislorod bilan bog'liq jarayon. Tabiatda taxminan barcha jonzotlar nafas olish qobiliyatiga yegadirlar. Organizm atmosferadan toza havoni oladi va uni ishlatgandan keyin tashqariga chiqaradi, bu jarayon barcha hayvonlarga xos xususiyatdir.

*Termoregulyatsiya* - barcha hayvonlar organizmi ma'lum bir haroratga ega bo'ladilar, ayrimlari muzlik okeanlarda yashasa (sovuq iqlimda) ayrimlari esa issiq (tropik) hududlarda yashaydilar va ular shu haroratga moslashib umr o'tkazadilar. Tana haroratini tashqi muhitga mos holda saqlab turish bu har bir tur hayvonning asosiy fiziologik holatidir.

*O'ziga pana (uy) izlash* - ko'pchilik hayvonlar-qushlar havo haroratidan, yomg'ir va qordan, shuningdek har xil vaxshiy hayvonlardan saqlanish uchun o'zlariga uy izlaydilar yoki uni o'zlari quradilar va

yasaydilar.

*Yirtqichlardan qochib qutilish va jon saqlash* - har bir hayvonning dushmani bor, ular shulardan saqlanib ko'payib yashashi kerak. Lekin bu doimo ham aytgandek bo'lavermaydi, shuning uchun ham ko'pchilik hayvonlar o'zlarini dushmanlaridan qochib qutiladilar yoki o'zlarining uylariga-inlariga kirib, yoki ayrim pana joylarga yashirilib jon saqlaydilar. Ayrimlari esa o'zaro kurash olib borish, o'zini himoya qilish yoki kelishish yo'li bilan saqlanib qoladilar.

*Uyqu va dam olish* - uyqu bu har bir tirik organizmning fiziologik xususiyatidir, uxlash vaqti har xil hayvonlarda har xil o'tadi. Ayrim hayvonlar tik turib uxlaydilar, ayrimlari esa yotib uxlaydilar. Bu davrda hayvon harakati sust bo'lib, aktivlik ko'zga tashlanmaydi va miya ancha dam oladi, lekin miyaning ayrim qismi-nazorat nuqtalari harakatda bo'lib, hayvonni har xil tasodifiy holatlardan saqlab qoladi. Hayvonlar tik turib ham va yotib ham tinch dam olishlari mumkin, bunda hayvon harakatlari juda kam bo'ladi.

*Tanani toza tutish* - har bir hayvon o'z tanasini toza saqlashga harakat qiladi. Tananing ayrim joylarini tili bilan yalab, oyog'i yoki shoxi bilan qashib, yumalab, cho'milib va boshqa yo'llar bilan tanasini tozalab turadi.

*Siydik va tezakni tashqariga chiqarish* - barcha hayvonlar kuni bo'yi organizmlardan chiqindilarni siydik va tezak sifatida tashqariga chiqarib turadilar, bu jarayonlar organizmning tozalanishiga olib keladi.

*Kuzatish harakati* - har bir hayvon yashashi uchun tashqi muhitni kuzatadi va uni o'rganadi, chunki u sharoitni bilmasa uning yashashi va ko'payishi qiyin bo'ladi. U qayerda, qaysi hayvon bilan yashayabdi va uning bunga bo'lgan munosabati qanday, bularni u yaxshi o'rganib olishi shart, aks holda ular orasida qarama- qarshilik kelib chiqishi mumkin va munosabatlari buziladi.

*Biologik ritmlar* - har bir organizmning o'ziga xos biologik ritmi bor. Bu ritmlar fe'l-atvor bilan chambarchas bog'langan. Qattiq ritm barcha hayvonlarni ma'lum bir siklga olib keladi. Masalan, kechasi uxlab kunduzi hayot kechiradigan, aksincha kunduzi uxlab kechasi hayot kechiradigan hayvonlar bor. Shuningdek ularning ko'pchiligi yilning

fasllari bilan bog'liq bo'ladilar. Masalan, kuyikish- qochish davri, tug'ish yoki bolalash davri, bular ma'lum bir ritm bilan amalga oshadi. Nerv faoliyatini va xulq-atvorning xususiyatlarini o'rganishda genotipik va fenotipik tahlillarning korrelyatsion parametrlaridan dispersion tahlil usullaridan foydalanish mumkin. Hozirgi davrda oliy nerv faoliyatining (ONF) oxirgi tiplarini aniqlash uchun ekspress usullaridan foydalanmoqdalar. Masalan: Ye.P.Kokorina (1978) oliy nerv faoliyatining xillarini sigirlarda aniqlashning qulay usulini aniqlab berdi. Bu usul yordamida sigirlarning sut berishida tormoz stressining reaksiyasi qanday ta'sir yetishi ko'rsatilgan.

Bundan olingan ma'lumotlarga asoslanib sigirlar ustida o'tkazilgan ikki, uch kun ichida tajriba asosida ularga to'la baho berilishi mumkin.

Shularning ichida tabiiy tanlash natijasida populyatsiyadagi organizmlar saqlanib qolinadi va ulardagi xususiyatlar mustahkamlanib keyingi bo'g'inlarda namoyon bo'ladi. Shunday qilib filogenez davrida shartsiz reflektor faoliyati shartli reflektor komponentlari orqali takomillashadi va miyaning po'stloq qismining tuzilishida tanlash natijasida funksional aktiv komponentlar hosil bo'ladi.

## TOPSHIRIQ.

**1-TOPSHIRIQ:** "K.Eldor" qoramolchilik fermer xo'jaligida kuyga kelgan 18 bosh g'unojin va sigirlarni ajrating va sun'iy urug'lantirish jarayonidan so'ng necha bosh hayvonlar urug'langanini hisobga oling.

Hayvonning raqami	Gunojinlar	2-tug'um yoshidagi sigirlar	3-tug'um yoshidagi sigirlar

"Chortut" qoramolchilik fermer xo'jaligida sogiladigan sigirlarni

dam olish jarayonini kuzating. Hayvonlar dam olish mexanizasiyalaridan kun davomida necha marta foydalanishini kuzating va daftaringizga qayd eting.

### Nazorat savollari

1. Ontogenezning turli davrlarida ona organizmining bola fe'l-atvoriga ta'sirini ayting?
2. Oliy nerv faoliyatining va fe'l-atvorning genetik va bioximik asoslari nimada?
3. Naslchilik ishida fe'l-atvorning stress omilga qarshi olib boriladigan seleksiya ishining ahamiyati nimada?
4. Hayvonlarning fe'l-atvorni o'rganishda etologiya fanining ahamiyatini tushuntiring?

## **II.LABORATORIYA MASHG‘ULOT UCHUN O‘QUV MATERIALLARI**

### **2.1.HUJAYRANING TUZILISHI VA BO‘LINISHINI O‘RGANISH**

**Mashg‘ulotning maqsadi:** hayvon xromosomalarni ko‘rish va ularning tuzilishini o‘rganish, xromosom to‘plamlarini ko‘rish va chizish, meva pashshasi, qoramollar, cho‘chqalar, tovuqlarning kariotiplarini o‘rganish va chizish.

**Kerakli jihoz va asbob uskunalar:** mikroskop, tayyor preparatlar, plakatlar, suratlar qaychi, leneyka, elim, rangli qalamlar. Kompyuterda xujayraning bo‘linishini kuzatish.

Xromosomalar va ularning to‘plamini o‘rganish uchun: meva pashshasining xromosomalari, mikroskop tagida o‘rganiladi. Meva pashshasida 4 juft xromosoma mavjud. Meva pashshasi xromosoma preparatlar dastlab mikroskopda kichik kattalikda  $8 \times 10$  ko‘riladi. Xromosomalar faqat bo‘linayotgan xujayralarda ko‘zga ko‘rinadi.

**Hujayra** bo‘linishining metafaza davrida xromosomalarni mikroskopda immersion obektiv yordamida  $90 \times 10$  kattalikda ko‘rish mumkin. Hayvon hujayralarining qobig‘i juda yupqa bo‘ladi. Uni faqat elektron mikroskopda ko‘rish mumkin.

**Sitoplazma-** sitoplazmada hujayraning asosiy massasi, uning ichki muhiti hisoblanadi. Sitoplazma hujayraning hamma tarkibiy qismlarini bir-biri bilan bog‘lab turadi. Sitoplazma tashqaridan plazmatik membrana, ichkaridan esa yadro qobig‘i bilan chegaralanadi. Sitoplazmaning tarkibiy qismlariga asosan gialoplazma, organoidlar va kiritmalar kiradi.

Organoidlar-(yunoncha organon - “a‘zo”, eidos – “o‘xshagan” so‘zlaridan olingan) hujayralarning ma‘lum tuzilishga ega va har qaysisi o‘ziga xos funksiyani bajarishga moslashgan doimiy tarkibiy qismidir. Organoidlar moddalarning tashilishi, energiya hamda moddalarning aylanishi, bo‘linishi harakatlanishi va shunga o‘xshash hujayralarning ko‘pgina boshqa funksiyalarini amalga oshishini ta‘minlaydi. Qanday hujayralarga o‘xshashiga qarab organoidlar umumiy va xususiy, o‘ziga

xos organoidlarga bo'linadi. Umumiy organoidlarga mitoxondriya, golji apparati, endoplazmatik to'r, lizosomalar, ribosomalar kiradi. O'simlik hujayralarida bulardan tashqari plastidalar ham uchraydi. Hayvon hujayralari uchun sentriolalar ham umumiy organoidlarga kiradi. Umumiy organoidlar deyarli hamma hujayralarda uchraganligi uchun ham shunday nom berilgan.

Xususiy organoidlar esa faqat ayrim, xususiy funksiyalarni bajarishga moslashgan hujayralardagina uchraganligi sababli ham shunday nom berilgan.

Xususiy organoidlar esa faqat ayrim, xususiy funksiyalarni bajarishga moslashgan hujayralardagina uchraydi ularga misol qilib kiprikchalar (infuzoriyalar, nafas yo'llari hujayralarida), xivchinlar (spermatozoidda, evglenada), tonofibrillalar (epitelay hujayralarida), neyrofibrillalar (nerv hujayralarida) va boshqa xususiy organoidlarni keltirish mumkin.

**Mitoxondriya** - mitoxondriyalarning asosiy vazifalari-ATFni ADF dan hosil qilish, ya'ni boshqacha aytganda hujayrani energiyaga bo'lgan talabini qondirish hisoblanadi. Mitoxondriyalardan ajralgan energiyaga boy ATF molekulalari hujayraning hayotiy faoliyatini ta'minlashda, uni bo'linishida, moddalarni shimish va ajratish yo'li, sintez jarayonlarida foydalaniladi. Bu jarayonda ATF yana qaytadan ADF ga aylanadi va u yana mitoxondriylarga qaytadi. Mitoxondriyalar xloroplastlar bilan hujayrani energiyaga bo'lgan deyarli barcha talablarini xloroplastlar bo'lmagan hujayralarda yakka o'zlari qondiradi.

ATF molekulalarida to'planadigan quvvat mitoxondriyalarda turli oziq moddalarni ulardan asosan saxarozani oksidlanishidan olinadi. Mitoxondriyalar hujayrani qaysi qismida energiya zarur bo'lsa, o'sha yerda to'planadi.

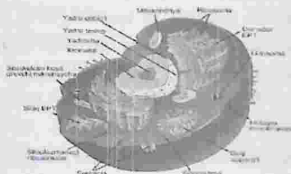
**Ribosomalar** - hujayrada oqsilni sintezlanishida ishtirok etadigan ribonukleotid zarralardir. Ribosomalar, aniqrog'i polisomalar hujayrada oqsil hosil bo'lish markazlari, shu tufayli tirik materiyaning yaratilishida asosiy masul hisoblanadi. Zero hayotiy faoliyat jarayonida sitoplazma va yadroda uzluksiz ravishda oqsilni yangilanib turishi hujayrada ribosomalarsiz ro'y bera olmaydi. Yadroga mavjud bo'lgan irsiy axborot

yadrodan aRNK yordamida ribosoma o'tkaziladi. Natijada yaratiladigan oqsil molekulasining tuzilishi va xususiyatlari belgilanadi. Bu noyob jarayon juda aniq va tez amalga oshadiki 30 daqiqa davomida bakteriyalarda eschericha coli tanasida bir necha yuz ming molekula oqsilni yarata oladi.

**Endoplazmatik to'r** - 1945 yili K. Porter tomonidan hayvon hujayralarida, keyinroq barcha o'simliklarning hujayralarida aniqlangan. Endoplazmatik retikulumni ikki ko'rinishdagi donadorligi va donador bo'lmaganligini tavsiflangan. Ular turlicha morfologik tuzilishga egaligi tufayli bajaradigan vazifalarida ham farq bor. Donadorli endoplazmatik retikulumning tashqi membranasi o'zaro yaqin joylashgan ribosomalar bilan qoplanganligi tufayli shunday nomlanadi.

**Golji apparati** - golji apparati atamasi hujayradagi diktiosomalar yoki golji tanachalarini ifodalash uchun qo'llaniladi. Bu tuzilmani birinchi marta K. Golji 1878 yili hayvon hujayralarida kashf etgan. Diktiosomalar-yassi, yumaloq pufaklar yoki chekkalari tarmoqlanib naysimon shakldagi membranasi silliq tuzilmani hosil qilgan g'o'lachalardan va pufakchalardan tashkil topgan.

8-rasm



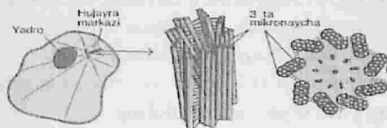
### Hayvon hujayrasi organoidlarining tuzilishi.

Golji apparati hayvonlar hujayrasida moddalar ajratishi aniqlangan. O'simlik hujayralaridagi faoliyatini elektron mikroskopik avtoradiografiya, sitokimy o'zgarishlarini aniqlash bilan aniqlangan. Aniqlanishicha diktiosomalar sintez markazlari, amorf holdagi polisaxaridlarni eng avvalo hujayra po'stining gemisellyulozali matriksi va shillig'i, pektin moddalarini ajratir va to'plab ekan. Buning uchun diktiosomalarda tegishli fermentlar mavjud. Golji

pufakchalari polisaxaridlarni plazmolemmaga tashiydi. Pufakchalarning membranasi cho‘zilib uzayotgan plazmolemma membranasi uchun homashyo hisoblanadi. Shu bois polisaxaridlarni jadval darajada ajratayotgan hujayralarda Golji apparati muhim ahamiyat kasb etadi. Bu vaqtda juda ko‘p diktiosomal sitoplazmani Golji pufakchalari bilan to‘ldirib yuboradi.

Golji apparati polisaxaridlarni hosil qilib ularni ajratishdan tashqari ayrim oqsillarni, xususan gidrolitik fermentlarni hujayra ichiga tashilishida shu bilan birga vakuola va lizosomalarni hosil bo‘lishida boshqa organellalar bilan birga ishtirok etadi.

9-rasm



### Hujayra markazinin joylashishi

**Yadro.** Yadro hujayradagi yirik organella hisoblanadi. Uning kattaligi o‘simlikni turiga hujayrani xili yoshiga bog‘liq bo‘lsada ko‘p hollarda 10-25 mkm keladi. Yadroning eng kattasi 500 mkm gacha bo‘lganlari jinsiy hujayralarda joylashgan. Yadro o‘zining kimyoviy tarkibi bilan boshqa barcha organellalardan hujayraning irsiy moddasi-DNK miqdorini eng ko‘pligi (15-30%) bilan keskin farqlanadi. Hujayradagi barcha DNK ning 99% yadroda joylashib yadrodagi maxsus oqsillar bilan dezoksiribo-nukleoproteidlarni hosil qiladi. Yadroda rRNK, rRNK va anchagina oqsillar mavjuddir.

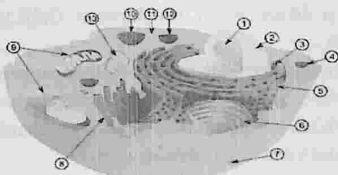
**Lizosomalar.** (yunoncha lizeo-eritaman, soma – tana so‘zlaridan olingan). Hayvon hujayrasida uchraydigan, hujayraning hazm qiluvchi organoidi hisoblanadi. Moddalrni fermerntlar ta’sirida parchalanishi lizis deyilganligi uchun ushbu organoid lizosoma deyilgan.

### TOPSHIRIQ.

1-TOPSHIRIQ. Quyida keltirilgan “Eukariot hujayralarning tuzilish sxemasi” ni daftaringizga chizib oling. Rasmda ko‘rsatilgan

raqamlar asosida belgilanadigan hujayra organoidlarining nomlarini yozib chiqing. Membranali organoidlarni nomlarini alohida ajratib belgilang. (10-rasm).

10-rasm



**2-TOPSHIRIQ.** Sigirlarning buyunturuq venasidan qon olib surtma tayyorlang va qon hujayralarini rasmini chizing.

#### Nazorat savollari

1. Hayvon hujayrasidagi xususiy organoidlarga nimalar kiradi?
2. Hujayraning yirik organoidini aniqlang?
3. Lizosomalar hujayrada qanday funksiyani bajaradi?
4. Hayvon hujayrasining farqli organoidlariga qaysi organoidlar kiradi?
5. Mitoxondriyalar hujayrada qanday funksiyani bajaradi?

### 2.2.LABORATORIYA JIHOZLARI VA ISHLASH PRINSIPLARI BILAN TANISHISH

**Mashg'ulotning maqsadi:** talabalarni laboratoriya jihozlari va ulardan foydalanish tartibi bilan tanishtirish. Xavfsizlik qoidalariga rioya qilish va laboratoriya xonalarida o'tkazilgan tajribalardan so'ng xona jihozlarini tozalash ishlarini olib borish.

**Kerakli jihoz va asbob uskunalar:** mikroskop, probirka, lupalar, efir, rezinka, paxta, (morilka, cho'tka).

Hayvonlarning hujayralari va to'qimalaridan aralash mikroskopda o'rganish, namunalar orqali esa turli hayvon ekstererlarini o'rganish. Avvalo laboratoriya tajribalarini o'tkazishda doimo laboratoriya xalatini kiyish kerak. Laboratoriyadan chiqish yoki ovqatlanishdan oldin har doim qo'lni yuvish. Tajriba o'tkazilganidan so'ng, doimo qo'lni sovun va suv

bilan yuvish zarur.

### **Laboratoriya jihozlari haqida umumiy tanishish**

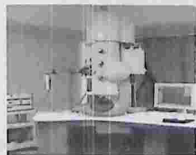
Xavfsizlik ko'zoynaklari: talabalar va laboratoriyada tajriba o'tkazayotgan boshqa xodimlarning xavfsizligidir. Xavfsizlik apparati xavfsizlik ko'zoynaklari, laboratoriya fartugi va lateks qo'lqoplardan iborat. Oyoq kiyimi shart va laboratoriyada har qanday sandal yoki shippak kiyimaslik kerak. Xavfsizlik ko'zoynaklari bizni u erda mavjud bo'lgan har qanday kimyoviy yoki tutun tufayli paydo bo'lishi mumkin bo'lgan ko'zni tirnash xususiyati bilan himoya qiladi. Kimyoviy moddalar yoki kislotalarning tasodifiy chayqalishi bizni ko'zning ko'rligidan ham himoya qiladi. Laboratoriya maxsus kiyimlari tanamizni kimyoviy moddalar va kislotalarning chayqalishidan himoya qilish uchun kiyiladi. Bundan tashqari, u laboratoriyada ishlaganda kiyimimizni himoya qilishga yordam beradi. Lateks qo'lqoplar kimyoviy moddalar, kislotalar yoki har qanday namunalar bilan ishlashda juda foydali bo'lib, bu kimyoviy moddalarning yalang'och qo'llar va teriga bevosita tegishining oldini oladi.

**11-rasm**



Elektron mikroskop: 1986 yilda elektron mikroskop yaratuvchisi Ernst Ruska Nobel mukofotiga sazovor bo'ldi. Bundan tashqari, 1938 yilda Jeyms Xiller uzatuvchi elektron mikroskopni yaratdi.

**12-rasm**



Mikroskop har qanday laboratoriya uchun juda asosiy va zarur uskunadir. Oddiy yorug'lik mikroskopi (aralash mikroskop) asosan kichik

namunani kuzatish uchun yorug'lik va bir qator kattalashtiruvchi linzalardan foydalanadi.

Probirkalar va probirkalar stendlari: probirkalar odatda shishadan yasalgan silindrsimon quvurlar bo'lib, bir tomoni dumaloq teshikli, ikkinchi tomoni yumaloq tubiga ega. Ular turli o'lchamlarda keladi, lekin eng keng tarqalgan standart o'lcham

18 150 mm. Probirkalar eng muhim apparatlardan biridir, chunki ular har qanday kimyoviy yoki biologik reaksiyalarda reagentlarni saqlashdan tortib aralashtirishgacha ishlaydi. Har qanday testni sifatli baholash uchun ko'p sonli namunalarni tekshirish kerak bo'lganda ular juda qulay bo'ladi.

Probirka tokchasi probirkalarni ushlab turadigan funktsional uskunadir.

13-rasm



Kesish asboblari to'plam: Amaliy mashg'ulotlariga qatnashish uchun talabalarga o'zlarining kesish asboblari to'plamini olib kelishlari buyuriladi, ularda odatda skalpel, ignalar, zondlar, qaychi, shisha slayd, kesuvchi pichoq, qoplamalar va boshqalar mavjud.

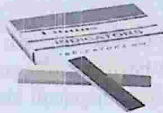
14-rasm



Lakmus va filtr qog'ozlari: bu ikkalasini mos ravishda apparat deb atash mumkin emas, lekin ular har qanday laboratoriyada talab qilinadigan eng muhim va asosiy narsalardan biri bo'lib xizmat qiladi. Lakmus

qog'ozni ranglarni o'zgartirish orqali har qanday eritmaning pH qiymatini aniqlashga xizmat qiladi, filtr qog'ozni esa filtrlash jarayonida yordam beradi.

15-rasm



Bular har qanday biologiya laboratoriyalarida guvoh bo'ladigan asosiy apparatlardir. Bundan tashqari, yuvish idishlari, aralastirgichlar, sekundomer, tortish tarozilari yoki probirkalarni tozalash uchun cho'tkalarni ham ko'rish mumkin. Ushbu apparatlar asosiy bo'lib xizmat qilganligi sababli, har bir talaba o'rta maktab biologiya laboratoriyalarida xavfsiz va ishonchli amaliy tajriba tajribalariga ega bo'lish uchun barcha ushbu jihozlar va ularning ishlashi bilan tanishishi kerak.

Termometr: har bir laboratoriya ko'p vaqt davomida asosiy termometr bilan jihozlangan, ma'lum kimyoviy yoki biologik reaksiya faqat har qanday ma'lum harorat oralig'ida amalga oshirilishi mumkin va shuning uchun davom etish uchun termometr kerakli eritmaning haroratini o'lchash uchun juda zarur bo'ladi. Keyingi reaksiya jarayoniga o'tishdan oldin.

16-rasm



Shisha slaydlar va qoplamalar: juda kichik namunalarni kuzatish uchun ishlatiladigan turli xil shisha slaydlar mavjud. Mikroskop slaydlari mikroskop ostida tekshirilayotgan ob'ektni qo'llab-quvvatlash uchun ishlatiladi. Keyinchalik, namunani erga yaxshiroq qo'llab-quvvatlash uchun bir yuzasida chuqurchaga ega bo'lgan depressiya oynasi slaydlari mavjud. Qopqoqlar har qanday kimyoviy moddalardan himoya qilish va mikroskop ostida yaxshiroq ko'rish uchun shisha slayddagi namunalarni

yopish uchun ishlatiladi.

17-rasm.

Inokulyatsiya ilmoqlari va petri idishlari: emlash qovuzloqlari Petri idishida yoki shisha slaydda bakteriyalarni yoyish uchun ishlatiladigan kichik qurilma. Petri idishi shisha qopqoqli kichik shisha plitalar bo'lib, ular ichidagi mikroorganizmlarni etishtirish uchun ishlatiladi.

18-rasm

Paster pipetkasi sifatida ham tanilgan tomizgich odatda plastik yoki shisha tsilindrdan iborat bo'lib, uning bir tomonida kichik nozul, boshqa tomonida kauchuk ushlagich mavjud. Suyuqliklarni yoki eritmalarini har qanday muhitga tomchilab, ya'ni bir tomchi tomchilab qo'yish uchun ishlatiladi, eritmada aniq miqdorda har qanday reagent kerak bo'lganda kerakli asbob. Pipetkalar har xil o'lchamdagi bo'lib, kimyoviy moddalar ma'lum hajmda aralashtirilgan titrlash tajribalari uchun mo'ljallangan. Bu suyuqlikning aniq hajmini o'lchash va uni boshqa idishga joylashtirish uchun ishlatiladigan tor shisha silindrsimon asboblardir.

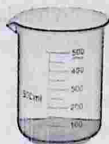
19-rasm



Graduated silindrlar: bu suyuqlikning ma'lum bir hajmini aniqlik bilan to'g'ri o'lchash bilan shug'ullanadigan asosiy funksiyaga ega bo'lgan idish uzunligi bo'ylab yuqoriga va pastga bir nechta belgilarga ega silindrsimon apparatlardir. Ko'rsatkichlarni o'tkazishda suyuqlikning idish devorida o'qishini hisobga olish kerak. Ular kichik narsalarni

olishda yordam beradi.

20-rasm



21-rasm



Stakanlar: borosilikat oynadan yasalgan silindrsimon idishlar bo'lib, tubi tekis va ustki teshigi atrofida aylanasi va nay bilan o'ralgan. Ularning chetidagi nay eritmalarni to'g'ri quyishda yordam beradi. Ularning tepasida hech qanday qoplama byo'q. Ko'pincha soat ko'zoynaklari ularning echimlarini qoplash uchun ishlatiladi. Ular turli o'lchamlarga ega va moddalarni tegishli o'lchov bilan ushlab turish, isitish yoki aralashtirish uchun ishlatiladi. Ular bosqichma-bosqich kalibrlash bilan birga kelgan bo'lsa-da, ular yechimlarni aniq hisoblash uchun mo'ljallanmagan va bunda boshqa qurilmalar yordam beradi.

22-rasm



Konussimon kolbalar: erlenmeyer kolbasi deb ham ataladigan konussimon kolba tekis tubli va uzun tor bo'yinli qurilma bo'lib, eritmani tarkibini to'kib tashlamasdan oson aralashtirish imkonini beradi. Kolbaning tor uzun bo'yni bo'lgani uchun, u kolbaning yumshoq aylanma harakati bilan ichidagi tarkibni yumshoq isitish uchun ham ishlatiladi.

Kolbani rezina qopqog yoki tiqin yordamida ham yopish mumkin. Har doim esda tutish kerakki, hech qanday kolba qopqog'i yopilgan holda qizdirilmaydi, chunki bu yopiq kolba ichida bosim va gaz hosil bo'lishiga olib keladi va portlashlarga olib keladi.

23-rasm



Bug'lanish idishi : Ushbu uskuna suyuqliklarni namunaviy moddalardan bug'lantirish uchun ishlatiladi.

24-rasm



Voronkalar : Voronkalar tor og'izli probirkalar va konussimon kolbalarga moddalar va eritmalarni quyish uchun zarur jihozlardir. Uning turli xil turlari mavjud, eng keng tarqalganlari filtrilardir.

25-rasm



### TOPSHIRIQ.

Labaratoriya asboblardan foydalangan holda sut mahsulotidan namuna olish va tahlilga tayyorlash: idish ichidagi mahsulot maxsus chilcho'plar bilan aralashtiriladi. Barcha hollarda to'liq laboratoriya tahlili o'tqazish uchun olingan sut namunasi 250 ml dan kam bo'lmasligi kerak.

**1-TOPSHIRIQ.** Sut zichligini aniqlash uchun quyidagi uskunalar ishlatiladi:

sig'imi 200-250 ml, diametrga 5 sm bo'lgan silindr.

laktodensimet

Tahlil uchun olingan sut ko'pik hosil qilmasligi uchun ehtiyotkorlik bilan yaxshilab aralashtiriladi. Silindr  $2/z$  ga to'ldiriladi. So'ng quruq laktodensimetr sutni ichiga solinadi va erkin suzish holatida qoldiriladi. 1-2 daqiqadan keyin laktodensimetr chayqalishdan to'xtagandan keyin meniskaning tepa chekkasi bo'ylab sutning zichligi 0,0005 gacha aniqlikda, harorati  $0,5^{\circ}\text{S}$  aniqlikda o'lchanadi. Bunda ko'z qat'iy ravishda meniskaning (uskuna) chiziqi satxida bo'lishi kerak. Laktodensimetr chayqatib tashlanadi va o'lchov 2 marotaba o'tkaziladi, so'ng ikkila ko'rsatkichning o'rtacha arifmetik qiymati hisoblanadi. Sutning nisbiy zichligi sut harorati  $20^{\circ}\text{C}$  bo'lganda o'lchanadi. Agar sut harorati yuqoriroq bo'lsa, bunda ko'rsatgan har harorat gradusiga 0,0002 qo'shiladi. Agar harorat pastroq bo'lsa, bunda teskarisiga har harorat gradusidan 0,0002 ayiriladi. Sutning zichligini aniqlash uchun areometr ishlatiladi. Standartga ko'ra harorat  $20^{\circ}\text{C}$  bo'lganda sut zichligi 1,027 kg/m<sup>3</sup>ni tashkil etadi. Agar mana shu haroratda zichlik darajasi yuqori bo'lsa demak sut soxtalashtirilgan. 7 ta sut namunasini tahlil qilishga 2 soat vaqt ketadi.

**2-TOPSHIRIQ.** Sut tarkibidagi yog' miqdorini aniqlash. Sut tarkibidagi yog' miqdorini tahlil uchun quyidagi reaktivlar, uskunalar va idishlar kerak bo'ladi:

gerber sentrafugasi;

rezina po'kakli sut va qaymoq yog' o'lchagichlari

10,77 ml sig'imli Mora tomizgichi;

1 ml va 10 ml sig'imli avtomatik tomizgichlar;

suv hammomi (vodyanaya banya)

texnokimyoviy tarozi;

silindrik pipetka;

sochiq;

nisbiy zichligi 1,81-1,82 bo'lgan oltingugurt kislotasi;

izoamil spirti.

Toza va quruq yog' o'lchagichga, og'zini namlanmasdan avtomatik tomizg'ich bilan nisbiy zichligi 1,81-1,82 bo'lgan oltingugurt kislotasi quyiladi. Keyin devori bo'ylab, suyuqliklar aralashib ketmasligi uchun

tekshirilayotgan sutdan 10,77ml solinadi va yana avtomatik tomizg'ich bilan 1 ml izoamil spirti qo'shiladi. Yog' o'lchagich rezina po'kak bilan yopiladi, oqsil moddalari yaxshilab erimaguncha silkitiladi va suv hammomiga (po'kagi pastga qaragan holda) 5 daqiqaga solinadi. Hammomda suv harorati 65-70 °C bo'lishi kerak. Yog' o'lchagich qiziganidan keyin suv hammomidan olinadi, quruq qilib artiladi va Gerber sentrifugasida 5 daqiqa davomida sentrifugalanadi.

Agar qoidaga amal qilinsa yog' o'lchagich sentrifugadan oldin va keyin 65°C haroratli suv hammomiga solinadi, lekin ishlab chiqarishda bu qilinmaydi va shuning uchun kamida 0,1 foiz xato ketadi. Sentrifuganing metall patronlarida yog' o'lchagich simmetriyali joylashtiriladi. Bunda uning ensiz tomoni markazga qaratilgan bo'lishi kerak. Sentrifuganing qopqogi yaxshilab bekitiladi. Setrifugalab bo'lgach, yog' o'lchagichlar chiqarib olinadi (po'kak pastga qaragan holda tutiladi) va po'kakni qimirlatib to'g'rilagan holda yog' o'lchagich shkalasi chegarasida yog' qatlami aniqlanadi. Keyin yog' o'lchagich po'kagini pastga qaratib qaytadan suv hammomiga solinadi. So'ngra 5 daqiqadan keyin chiqarib olinadi, artiladi va hisoblanadi. Bunda yog' o'lchagich qat'iy vertikal holatda ko'z darajasida ushlab turilishi kerak. Po'kakni pastga, yuqoriga qimirlatib, shkalaning bo'linishiga qarshi holda yog'ning pastgi chegarasi aniqlanadi. Yog' o'lchagichning shkalasi shunday belgilanganki, bunda uning bitta kichik bo'linishi 0,1 % yog'ga to'g'ri keladi.

#### **NAZORAT SAVOLLARI:**

- 1- Voronkalarini laborototiya sharoitida nima maqsadda ishlatamiz?
- 2- Stakanlarni o'lchamlar qanday?
- 3- Eritmaning haroratini o'lchashda qanday asbobdan foydalanamiz?
- 4- Suyuqliklarni yoki eritmalarini qanday tartibda aralashtiramiz?
- 5- pH qiymatini aniqlashda xizmat qiladigan laborototiya asbobini aniqlang?

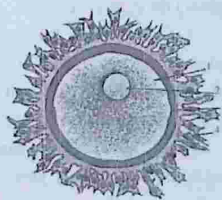
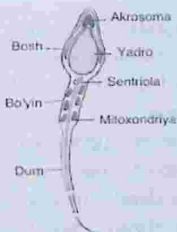
### 2.3. GAMETOGENEZ-OVOGENEZ VA SPERMOTOGONEZ

**Darsning maqsadi:** Mitoz va meyoznig har xil fazalari hamda bosqichlarini o'rganib izohlash. Fazalar bo'yicha xromosomalar holati, joylashishi hamda paydo bo'lishini o'rganish.

**Kerakli materiallar:** mikroskop tayyor preparatlar, plakatlar.

Jinsiy hujayralar bir-biridan o'lchamlari, tuzilishi va funksiyalari jihatdan farq qiladi. Jinsiy hujayralarga spermatozoid va tuxum hujayralar (gametalar) kiradi.

Spermatozoidlar mayda, harakatchan hujayralardir. Odam spermatozoidining o'lchami 50–70 mkm dan oshmaydi. Spermatozoidning asosiy funksiyasi o'z gaploid to'plamiga yega bo'lgan yadrosini tuxum hujayra sitoplazmasiga kiritishdan iborat. Uning tuzilishi ham o'sha funksiyani bajarishga moslashgan bo'lib, boshcha, bo'yin va dum qismlaridan tarkib topgan. Bosh qismida yadro, uning old tomonida otalanish jarayonida tuxum hujayra qobig'ini yeritishi uchun xizmat qiladigan gidrolizlovchi fermentlarni saqlovchi alohida organoid – akrosoma joylashgan. Uning atrofida biroz sitoplazma bo'ladi. Bo'yin qismida sentriolalar va mitoxondriyalar joylashgan. Dum qismi xivchindan iborat bo'lib, uning harakatlanishini ta'minlaydi (26-rasm).



#### 26-r a s m. Spermatozoid va tuxum hujayrasining tuzilishi

Tuxum hujayra o'z tuzilishi jihatidan boshqa hujayralar kabi qobiq, sitoplazma va yadrodan tashkil topgan. Lekin boshqa hujayralardan asosiy farqi uning o'lchami juda katta bo'lishidir. Odam tuxum

hujayrasining o'lchami 150 mkm gacha yetadi (somatik hujayralar yesa o'rtacha 10–15 mkm dan oshmaydi).

Ularning o'lchamlari, kattaligi sitoplazmada oqsilga boy oziq modda – sariqlikning mavjudligiga bog'liq. Tuxum qo'yib ko'payadigan umurtqalilar (reptiliyalar, qushlar) tuxum hujayrasida oziq – sariq modda ko'p bo'lganligi uchun ancha yirik bo'ladi. Tuxum hujayra qalin qobiq bilan o'ralgan bo'lib, u himoya funksiyasini bajaradi. Tuxum hujayra spermatozoiddan harakasizligi bilan ham farq qiladi.

Tuxum hujayrada organizmni rivojlanishini ta'minlovchi barcha asosiy, irsiy omillar mavjuddir. Tuxum hujayra odatda yumaloq yoki oval shaklda bo'ladi. Tuxum hujayra o'zidagi sariqlik moddasining miqdori va uning sitoplazmaga tarqalishiga qarabuch turga farqlanadi.

1. Tuxum hujayrada sariq miqdori kam bo'lib, sitoplazmada bir tekis taqsimlangan bo'lsa, bunday tuxum hujayrani izolesital tuxum hujayra deb ataladi. Izolesital tuxumlar yembrional rivojlanishi qisqa bo'ladigan tuban hayvonlarda hamda yembrionlari ona qornida rivojlanadigan yuqori darajali hayvonlar (sutemizuvchilar) da uchraydi.

2. Agar sariqlik miqdori ko'p bo'lib, sitoplazmada teng tarqalmagan bo'lsa, bunday tuxum hujayraga telolesital deb ataladi. Telolesital tipdagi tuxum hujayralar ona qornidan tashqarida rivojlanadigan umurtqalilar (baliqlar, suvda ham, quruqda yashovchilar, sudralib yuruvchilar va qushlar) da uchraydi.

3. Sentrolesital tipdagi tuxum hujayralaridagi sariqlik hujayraning markaziga joylashgan bo'lib, sitoplazma yesa hujayrani chekkasidan o'rin olsa, tuxum hujayra sentrolesital deyiladi. O'rgimchaksimonlar va hasharotlarning ayrim turkumlarida uchraydi.

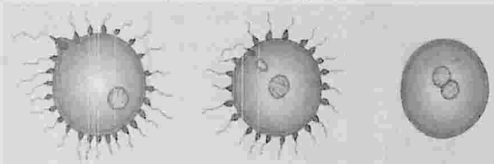
**Jinsiy hujayralarning rivojlanishi (gametogenez).** Jinsiy hujayralarning yetilish jarayoni gametogenez (yunoncha gamete - ayol, gametez - yerkak, genezis - rivojlanish so'zlaridan olingan) deyiladi.

**Spermatozoidlar** urug'donda rivojlanadi, ularning rivojlanish jarayoni spermatogenez deyiladi. Tuxum hujayraning rivojlanishi ovogenez deyiladi va tuxumdonda kechadi.

Gametogenez shartli ravishda to'rtta davrga: ko'payish, o'sish,

yetilish va shakllanish davrlariga bo'linadi.

**Spermatogenez.** Ko'payish davrida xromosomalarning diploid to'plamiga yega bo'lgan spermatogoniylar mitoz yo'li bilan ko'payadi. O'sish davrida spermatogoniylar o'sib, kattalashadi, sitoplazmada oziq modda to'planadi, yadroda DNK miqdori ikki hissa ortadi. Bunday hujayralarni birlamchi spermatositlar deyiladi.



27-rasm. Hayvonlarda urug'lanish

**Yetilish davrida** birlamchi spermatositlar meyozi yo'li bilan ko'payish boshlaydi. 1-meyozdan keyin hosil bo'lgan hujayralar ikkilamchi spermatositlar deyiladi, 2-meyozda spermatidalar hosil bo'ladi. Ular xromosomalarning gaploid to'plamiga yega.

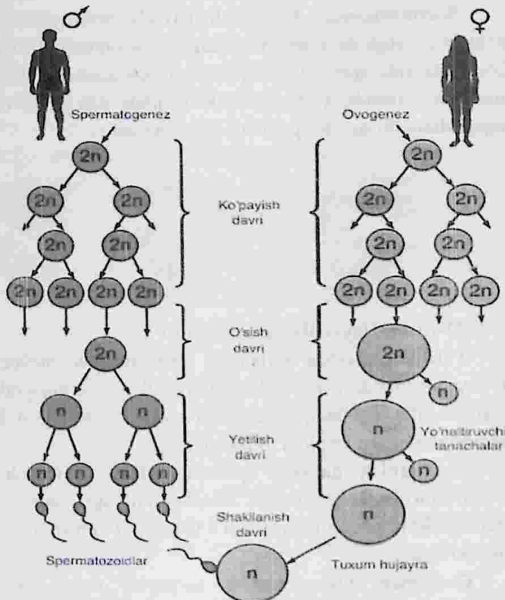
**Shakllanish davrida** spermatozoidlar shakllanadi, ular bosh, bo'yin, dum qismlariga ajraladi. Shunday qilib, spermatogenez jarayonida bitta diploid to'plimli hujayradan 4 ta gaploid to'plimli spermatozoidlar hosil bo'ladi.

**Ovogenez.** Ovogenezning ko'payish davri spermatogenezga o'xshaydi, hosil bo'lgan hujayralarni ovogoniylar deyiladi.

O'sish davrida ovogoniylar kattalashib, birlamchi ovositlarga aylanadi.

Yetilish davrida ketma-ket ikki marta meyozi bo'linishi kuzatiladi. 1-meyozda hosil bo'lgan yirik hujayrani ikkilamchi ovosit deyiladi. Ikkinchi hujayra kichik, uni yo'naltiruvchi tanacha deyiladi. Ikkinchi meyozi ikkilamchi ovosit bo'linishi natijasida yana bitta yirik tuxum hujayra, bitta kichik yo'naltiruvchi tanacha hosil bo'ladi. Kichik hujayra ham bo'linib o'ziga o'xshash mayda hujayralarni hosil qiladi. Ovogenezda shakllanish davri bo'lmaydi. Ovogenez natijasida bitta diploid to'plimli hujayradan faqat bitta gaploid to'plimli yirik tuxum hujayra hosil bo'ladi. Qolgan uchta hujayra (yo'naltiruvchi tanachalar)

tezda parchalanib ketadi.



### 53-rasm. Odamdagi gametogenez sxemasi

Ovogenez va spermatogenez jarayonlari o'rtasida quyidagi farqlar ham mavjud:

1. Ovogenez spermatogenezga nisbatan uzoqroq davom yetadi, odamlarda spermatogenez uchun 9 haftaga yaqin, ovogenez uchun bir necha yillar ketadi.
2. Spermatogenezda sitoplazma hamma hujayralarga baravar miqdorda taqsimlanadi. Ovogenezda yesa notekis taqsimlanadi.
3. Spermatogenez 4 ta bir xil spermatozoidning hosil bo'lishi bilan, ovogenez faqat 1 ta yirik tuxum hujayra hosil bo'lishi bilan tugaydi.

4. Ovogenezda shakllanish kuzatilmaydi. Shunday qilib, gametogenez jarayonida jinsiy bezlarda xromosomalarning diploid to'plami bo'lgan hujayralardan gaploid to'plimli jinsiy hujayralar - gametalar hosil bo'ladi. (52-rasm).

### TOPSHIRIQ.

**1-TOPSHIRIQ.** Quyida jadvalda berilgan tushunchalarni xususiyatlariga mos holda to'ldiring.

№	Tushunchalar	Xususiyatlar
1	Yadroning tuzilishi va vazifalari.	
2	Xromosomalarning morfologik tuzilishi va kimyoviy tarkibi.	
3	Mitoz. Fazalararo davrlar.	
4	Meyoz. Meyozning bosqichlari. Biologik ahamiyati.	
5	Jinsiy hujayralarning hosil bo'lish bosqichlari. Spermatogenez, spermatogenez bosqichlari.	
6	Jinsiy hujayralarning hosil bo'lish bosqichlari. Spermatogenez, spermatogenez bosqichlari.	

**2-TOPSHIRIQ.** Sutemizuvchi hayvonlar va parrandalar tuxum hujayrasining farqlariga mos belgilar asosida to'ldiring.

№	Sutemizuvchi hayvonlar	Parrandalar
1		
2		
3		

### Nazorat savollari

1. Jinsiy hujayralar va ularning tuzilishini ayting?
2. Gametogenez qanday bosqichlardan iborat?
3. Spermatogenez va ovogenez bosqichlarining o'xshashlik va farqlarini ayting?
4. Spermatogenezning qaysi davrida DNK miqdori ikki hissa ortadi?

## 2.4. NUKLEIN KISLOTALAR (DNK, RNK) TUZILISHI VA ULARNING SINTEZINI O'RGANISH

**Mashg'ulotning maqsadi:** Dezoksiribonuklein (DNK) va ribonuklein (RNK) kislotalarining tuzilishi, grafik modeli o'rganiladi.

**Kerakli jihoz va asbob uskunalar:** DNK va RNK tuzilishi va sintezi bo'yicha jadvallar, elektron variantlar, kompyuterlar.

Organizmlarning irsiyati, nuklein kislotalari DNK va RNK funksiyasi bilan boshqariladi. Nuklein kislotalari uch xil komponentdan iborat:

1. Qand (RNKda riboza, DNK da dezoksiriboza);

2. Azot asoslari (purinlar-adenin va guanin, pirimidinlar - sitozin, timin va urasil).

3. DNK molekulasida azot asoslaridan adenin (A), guanin (G), sitozin (S) va timin (T), RNK molekulasida adenin, guanin, sitozin va urasil (u) bo'ladi.

4. Fosfat kislota qoldig'i. Nuklein kislotasi zanjirining uchta komponenti qand, fosfat va bita azot asosidan tashkil topgan qismiga nukleotid deyiladi. Nuklein kislotasi zanjirining uchta komponent - qand, fosfat va bitta azot asosidan tashkil topgan qismiga - nukleotid deyiladi. DNK va RNK molekullari nukleotidlardan tashkil topadi. RNK-4000-6000 va DNK 200 mingdan oshiq, nukleotidlardan iborat bo'ladi.

Qo'sh zanjirli DNK molekulasini tuzish komplementarlik (bir-birini to'ldirish) prinsipi asosida amalga oshadi, ya'ni adenin faqat timin bilan birikadi, guanin esa sitozin bilan. Adenin miqdori doimo timin miqdoriga ( $A=T$ ) va guanin miqdori doimo sitozin miqdoriga ( $G=S$ ) teng bo'ladi. Purinlar (A-G) yig'indisi pirimidinlar (S-T) yig'indisiga teng bo'ladi. (Chargaff qoidasi). DNK molekulasida strukturasi doimo adenin qarshisida timin va guanin qarshisida sitozin joylashadi va aksincha. RNK molekulasida adenin qarshisida timin o'rni urasil joylashadi. DNK reduplikatsiyasi (ikkilanish) paytida DNKning qo'sh zanjiri bir-biridan ajraladi va har bir ajralgan alohida zanjir qarshisida yangi komplementar zanjir hosil bo'ladi. Sungra har bir ona zanjir o'zaro spiral holda birikadi va yangi ikkita DNK molekulasida hosil bo'ladi.

T	S	A	G	A		T	S	A	G	A		T	S	A	G	A
•	•	•	•	•												
•	•	•	•	•												
A	G	T	S	T		A	G	T	S	T		A	G	T	S	T

a - DNK ning qo'sh zanjiri

b - DNK zanjirlari ajralishi

v - DNK yangi zanjirining sintez bo'lishi (replikatsiya)

RNK strukturasi qo'sh spiral yo'q, u DNK zanjirlaridan biriga juda o'xshaydi. DNK nukleotidlari RNK nukleotidlari ham azotli asos, pentoza va fosfat kislotadan tuzilgan. Dastlabki uchta azotli asos DNK nukleotidlarida ham xuddi shunday, ya'ni adenin (A), guanin (G) va sitozin (S) nukleotidlaridan iborat. DNKdagi timin (T) nukleotid o'rniga RNKda urasil (U) joylashgan. RNKning molekulyar og'irligi DNKning molekulyar og'irligidan kichik, RNK zanjiri esa DNK zanjiridan kalta bo'ladi.

DNK zanjiri	F	-	D	-	F	-	D	-	F	-	D	-	F	-	D
			,				,				,				,
			G				S				T				A
			,				,				,				,
			S				G				A				U
			,				,				,				,
RNK zanjiri	F	-	R	-	F	-	R	-	F	-	R	-	F	-	R

Uch xil RNK ma'lum: 1. I-RNK - informasion (axborot) yoki vositachi RNK;

2. T-RNK-transport -tashuvchi RNK va 3.R-RNK, ribosoma RNK.

I-RNK ning molekulasi yuzlarcha nukleotiddan iborat bo'lib, irsiy axborotni yadrodan sitoplazmaga yetkazadi.

T-RNKning molekulasi 70 ga yaqin nukleotiddan iborat bo'lib, aminokislotalarni oqsil sintez qilindigan joyga, ribosomalarga yetkazib beradi.

R-RNK hujayra ribosomasi tarkibiga kirib, uning molekulasini 4-6 ming nukleotiddan iborat.

Hujayradagi barcha RNK avval yadroda DNK yordamida sintezlanib, so'ngra sitoplazmaga o'tadi. DNKning nukleotid tarkibi haqidagi axborotni RNKga ko'chirilishi transkripsiya deyiladi. Bu hodisa DNK qolipida I-RNKning sintezlanishi bilan amalga oshadi. Nukleotidlarning juftlashishi to'ldirish prinsipi asosida boradi. I-RNK molekulasidagi nukleotidlarning joylashish tartibi DNK zanjiri bilan aniqlanadi, masalan guanin bilan sitozin, timin bilan adenin, adenin bilan urasil birikadi.

### TOPSHIRIQ.

**1-TOPSHIRIQ:** DNKning bir zanjiri quyidagi tuzilishga ega: SGG AAT SGG GAT SAT GAS ASA. Uchta grafik yordamida DNKning sintez bo'lish bosqichlarini ko'rsating.

**2-TOPSHIRIQ:** DNK molekulasining alohida zanjirlari qo'yidagi azot asoslaridan tashkil topgan. Shular asosida I-RNK molekulasining sintez bo'lishini grafiklar yordamida ko'rsating.

A G S T A G S T  
T S G A T S G A  
S A A T G A S G

#### Nazorat savollari

- 1- DNK necha zanjirdan iborat?
- 2- tRNK ning molekulasida nechta nukleotid mavjud bo'ladi?
- 3- RNK ning necha turi farqlanadi?
- 4- DNK molekulasini strukturasi adinin qarshisida qaysi nukleotid joylashgan?
- 5- RNK zanjirida urasil nukleotidi qaysi nukleotid bilan komplementarlik asosida birikadi?

## 2.5. CHORVA HAYVONLARIDA XROMOSOMA MUTATSIYALARI

**Mashg'ulotning maqsadi:** Xromosomalarni ko'rish va ularning tuzilishini o'rganish, xromosom to'plamlarini ko'rish va chizish, qoramollar, cho'chqalar, tovuqlarning kariotiplarini o'rganish va chizish.

**Kerakli jihoz va asbob uskunalar:** Mikroskop, tayyor preparatlar, plakatlar, suratlar qaychi, leneyka, elim, rangli qalamlar. Kompyuterda hujayraning bo'linishini kuzatish.

Xromosomalarning to'rt turi mavjud: metasentrik, submetasentrik, akrosentrik, telotsentrik. Xromosomalarning kimyoviy tarkibi: DNK-40%, RNK-1%, gistonlar yoki protaminlar kabi oqsillar (jinsiy hujayralarda)-60-85%. Hujayradagi xromosomalar soni doimiy bo'lib, karyotipni ifodalaydi. Kariyotik tip- shakli, soni va hajmi bo'yicha turga xos bo'lgan xromosomalar to'plami.

30-jadval

Turlar	Diploid xromosomalar soni-2n	Turlar	Diploid xromosomalar soni-2n
Odam	46	Qoramol	60
G'oz	82	It	78
Shimpanze	48	Bizon	60
Kurka	82	Mushuk	38
Ot	64	Uy cho'chqasi	38
O'rdak	80	Echki	40

**Xromosoma anomaliyalarining tasnifi.** Umuman olganda, xromosoma anomaliyalarini sonli aberratsiyalar (evploidiya, masalan, monopluidiya, polipluidiya va anevloidiya-monosomiya, trisomiya) hamda strukturaviy o'zgarishlar deb tasniflash mumkin. Avtosomalarning soni aberratsiyasi (polipluidiyalar va anevloidalar) embrion bosqichida halokatli bo'lib, tirik tug'ilgan hayvonlarda kamdan-kam yuzaga keladi. Bu, erta embrion rivojlanishida yoki og'ir anatomik muammolar paydo bo'lishi bilan bog'liq. Bundan tashqari, buqalarda past baholash sperma anevloidiyasining hosil bo'lishida rol o'ynashi mumkin.

**Genom mutatsiyalari.** Organizm xromosomalari sonining o'zgarishi bilan shu organizm belgi va xossalarning o'zgarishiga olib keladigan mutatsiyalar-genom mutatsiyasi deb ataladi. Xromosoma soni, shakli va katta-kichikligi har bir turning sistematik belgilari hisoblanadi. Gaploid to'plam deb har bir gomologik xromosomadan bittadan o'tadigan xromosomalarning yig'indisiga aytiladi. Gaploid to'plamdagi genlarning yig'indisi genom deyiladi, gaploid to'plamdagi xromosomalalar soni - asosiy son deb atalib "n" harfi bilan belgilanadi. Mitoz va meyoza hujayra bo'linishining eng nozik mexanizmlari bo'lib avloddan-avlodga o'tadigan xromosomalalar sonining doimiyligini ta'minlab turadilar. Ammo ayrim hollarda bu mexanizm buzilib hujayra qutblariga xromosomalarning teng bo'lmagan ajralishlari sodir bo'ladi. Bunday buzilishlar oqibatida o'zgargan sondagi xromosomalarga ega bo'lgan hujayralar paydo bo'ladi. Hujayra normal bo'linishining buzilishiga olib keluvchi sabablar talaygina, lekin shulardan asosiylari birinchi navbatda hujayra axromatin apparatidagi, sentromera va sentriolalardagi nosozliklar hisoblanadi. Xromosomalalar sonining o'zgarishi butun bir gaploid to'plamlar yoki ayrim xromosomalalar sonining ortishi yoki kamayishi hisobiga bo'lishi mumkin. Butun bir gaploid to'plamdagi xromosomalalar sonining ko'payishidan hosil bo'lgan organizmlar-poliplloid organizmlar deb ataladi. Xromosomalalar sonida bo'ladigan o'zgarishlar aneuploidiya yoki geteroploidiya deb xromosomalalar sonining ma'lum martaga ortishi bilan yuzaga keladi.

Poliploidiya – genom mutatsiyalari tipiga kirib gaploid to'plamli gaploid xromosomalalar to'plamiga ega hujayralar quyidagicha nomlanadi:

3n - triploid, 4n

- tetraploid, 5n - pentaploid, 6n-geksaploid. Poliploid hujayralardan rivojlangan organizmlar triploid, tetraploid, pentaploid va geksaploid organizmlar deyiladi. Poliploidiya organizm belgilarining o'zgarishiga olib keladi, shu sababli u organizmlar evolyusiyasi va seleksiyasida (ayniqsa o'simliklar) muhim o'zgaruvchanlik manbai hisoblanadi. Tovuqlarda tabiiy ravishda hosil bo'lgan autosomalalar bo'yicha  $3A+XX$  formula bilan belgilangan triploid tovuq olingan. Bu

tovuq hayotchan bo'lib, uning o'ng gonadasi rudimentar holatda, chap gonadasi mozaik, ya'ni uning yarmi erkak gonadasi va yarmi urg'ochi jins gonadasi bo'lgan. Sutemizuvchi hayvonlarda ham, xromosomalar sonining hujayrada ayrim songa kam bo'lishi yoki ortiq bo'lishi mitoz jarayonida ayrim buzilishlar, ya'ni juft xromosomalarning qutblarga normal tarqalmasligi natijasida sodir bo'ladi.



### 27-rasm. Somatik mutatsiyaga uchragan buzoq

Bunday buzilishlar tana hujayralarida ham, jinsiy hujayralarda ham ro'y berishi mumkin. Shuning uchun ham geteroploidiya mitotik va meyotik bo'lishi mumkin. Lekin gomologik xromosomalarning tarqalmasligi va bivalentlarning hosil bo'lishi meyoza ro'y berish ehtimolliklari ko'proq. Bivalentning bitta hujayraga tarqalishi mumkin, natijada ikkinchi hujayrada bu xromosoma etishmaydi. Bitta xromosomasi oshiq gameta normal gameta bilan qo'shilsa, zigotada bitta xromosoma ortiq bo'lib qoladi xromosomalar miqdori diploid to'plamda  $2n+1$  bo'ladi. Bitta xromosomasini yo'qotgan gameta normal gameta bilan qo'shilsa, xromosomalarning to'liq diploid to'plamiga ega bo'lmagan zigota hosil bo'ladi, xromosomalar miqdori diploid to'plamda  $2n-1$  bo'ladi. Xromosomalar to'plami  $2n+1$  bo'lgan organizmlar trisomiklar deb,  $2n-1$  bo'lgan organizmlar esa monosomiklar deb ataladi. Kam hollarda xromosomalar to'plamida ikkita, uchta xromosoma ortiq bo'lishi mumkin. Agar xromosomalar to'plamida 2 ta xromosoma ortiq bo'lsa ( $2n+1+1$ ) tetrasomik, 3 ta xromosoma ortiq bo'lsa ( $2n+1+1+1$ ) pentasomik va hokazo deb ataladi. Ayrim hollarda xromosomalar to'plamida gomologik xromosomalardan bir jufti etishmasligi ( $2n-2$ ) mumkin. Bunday xromosomalar to'plamiga ega organizmlar nullisomiklar deb ataladi.

Poliploidiya g'ayritabiiy urug'lanishning natijasidir (poliandriya yoki poliginiya): embrionogenezda birinchi bo'linishning hosil bo'lishi yoki embrionning bir shakllanishi hisoblanadi. Aneuploidiya hayvonlarda meyozda (anafaza I yoki II anafaza) xromosomalarning muvozanatsiz ajralishi natijasida meyozning keyingi nogomologik xromosoma ajratilmaganigan hosil bo'ladi. Embriionning halokatli ta'sirini o'ziga xos aberatsiyada ishtirok etgan xromosoma genetik materialining yo'qolishi yoki ko'pligi bilan hosil bo'lishi mumkin.

28-rasm



28-rasm. Diploid aytosom xromosoma anomaliyasi bilan tug'ilgan qo'zi.

Masalan, euploidda monoploid, diploid, triploid yoki tetraploid ko'rib chiqilishidan qat'iy nazar, bitta xromosomadagi genlarning boshqa xromosomalardagi genlarga nisbati 1:1 (ya'ni 100 foiz) ni tashkil qiladi. Aksincha, aneuploidda, aneuploid xromosomadagi genlarning boshqa xromosomalardagi genlarga nisbati yovvoyi turdan 50 foizga farq qiladi (monosomiklar uchun 50 foiz; trisomikalar uchun 150 foiz). Shunday qilib, genlar muvozanatdan chiqdi (gen tarkibining hosil bo'ladi). Shunday qilib, ma'lum genlarning nisbiy dozasi o'zgarishlar pirovard hujayra bo'linishidagi fiziologik nomutanosibliklar mavjud bo'lishi mumkin. Chorva hayvonlarida uchraydigan anomaliyalar kamdan-kam vaqtda, og'ir tug'ma vaziyatlarda birlamchi bepustlikka olib keladi. Bunga misol qilib sekin o'sishi, yuqori braxignatiya, giper-so'lak oqishi, strabismus konvergentsiyasi, makroklitoris, bachadon bo'yni

dublikatsiyasi va boshqa muammolar urg'ochi buzoqida aniqlangan 28-xromosoma trisomiyasi bo'lishi mumkin. qaytib, tug'ilgandan ko'p o'tmay vafot etgan buzoqlarda ekstremal braxignatiya (o'limga olib keladigan braxignatiya trisomiya sindromi, LBTS) bilan bog'liq bo'lgan 18-xromosoma trisomiyasi haqida xabar berilgan. Ayniqsa 12, 16, 17, 20, 22, 23, 24 va 29-xromosoma kabi bir qancha kichikroq xromosomalarning trisomiyalari], asosan erta o'limga olib keladi og'ir anatomik anormalliklarga ega bo'lgan qoramollarda aniqlangan 2015 yilda ikki haftadan keyin nobud bo'lgan Agerol qoramollarining yangi tug'ilgan buzoqlarida qisman trisomiya 25q va qisman monosomiya 11q (60, XX) aniqlangan. Onasida xromosoma aberatsiyasi bo'lgan buzoq oldingi oyoqlarining giperfleksiyasi, ko'zlari qizarishi va tik turish usulida sitogenetik tekshiruvdan o'tkazilgan.

Trisomiyalar kattaroq emas, balki kichikroq xromosomalarni o'z ichiga oladi. Avtosomal triomiyalarning sababi ota xromosomalarning gametogenez davrida yoki urug'lantirilgan tuxumda hujayraning erta bo'linishi oqibatidan kelib chiqadi. Avtosomalar bilan solishtirganda, jinsiy xromosomalarning anevloidiyasi tez-tez kuzatiladi. Ular yashovchanlikka salbiy ta'sir ko'rsatadi, ammo maxsuldorlikka ta'sir ko'rsatmaydi. X trisomiya va X monosomiya, XXY sindromi, jinsiy reversal sindromlar (XY; XX) va kimerizm XX/XY kabi jinsiy xromosoma anomaliyalari Oxirgi eslatib o'tilgan sindrom turli jinsdagi sigir egizaklarida yuzaga kelgan eng keng tarqalgan jinsiy xromosoma anomaliyasi bo'lib, urg'ochilarning maxsuldorligining ta'siri bilan bog'liq. Xromosoma aberatsiyasi bo'lgan buzoq oldingi oyoq-qo'llarining giperfleksiyasi, ko'zlari qizarishi va tik turolmasligi sababli sitogenetik tekshiruvdan o'tkazildi . Olimlar o'xshashlik va mumkin bo'lgan genlarni qidirish uchun ularni inson xromosomalari bilan taqqoslashdi. Ular inson kasalliklari bilan o'xshashlikni aniqlamadilar, ammo genlar darajasida keyingi molekulyar tadqiqotlar buzoqda qayd etilgan aberratsiya sababini topish uchun qiziqarli bo'ladi degan xulosaga kelishdi.

Kichik marker autosomaning mavjudligi o'rganilayotgan buzoqda kuzatilgan

tug'ma nuqsonlar bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Strukturaviy aberratsiyalar odatda meyotik rekombinatsiya va DNK sinishi ta'miridagi xatolar tufayli yuzaga keladi. Ushbu aberratsiyalar DNK tarkibini o'zgartiradigan (deleksiyalar, duplikatsiyalar, qo'shimchalar, izoxromosomalar) va DNK tarkibini o'zgartirmaydigan muvozanatli (translokatsiyalar va inversiyalar) bo'linishi mumkin. Katta muvozanatsiz qayta tashkil etish odatda erta embrion o'limini keltirib chiqaradi, muvozanatli strukturaviy o'zgarishlar esa muvozanatsiz xromosoma to'ldiruvchisi bilan embrionlarning o'limi tufayli tug'ilishni buzadi. Odamlarda qayta tashkil etishning ikkala turi (muvozanatsiz va muvozanatli) turli xil mexanizmlar orqali genlarning ifodalanishiga ta'sir ko'rsatishi ko'rsatilgan.

Xulosa qilib aytganda, trisomiyalar odatda kattaroq emas, balki kichikroq xromosomalarni o'z ichiga oladi. Autosomal trisomiyalarning sababi ota-onalardan birida gametogenez paytida yoki urug'lantirilgan tuxumda hujayraning erta bo'linishi paytida ajralib chiqmaslikdir. Avtosomal bilan solishtirganda, jinsiy xromosomalarning anevloidiyasi tez-tez uchraydi. Ular yashovchanlikka yumshoqroq ta'sir ko'rsatadi, ammo maxsuldorlikka salbiy ta'sir ko'rsatadi.

## TOPSHIRIQ.

**1-TOPSHIRIQ:** Metafaza xromosomalaring turlarini chizing.

Metafaza xromosomalaring turlari	Rasmlari	Ma'lumotlar

### Nazorat savollari

- 1- Strukturaviy aberratsiyalar qanday o'zgarishlar tufayli yuzaga keladi?
- 2- Avtosomal trisomiyalarning sababi nimada?
- 3- Erta embrion rivojlanishiga sabab nimada?
- 4- Anomaliyalar urg'ochilarning maxsuldorligi bilan qanday bog'langan?

## 2.6. GEN BILAN BIRIKKAN TURLI ANAMALIYALAR

**Mashg'ulotning maqsadi:** xromosomalarda joylashgan genlarni ko'rish va ularning tuzilishini o'rganish, to'plamlarini ko'rish va chizish, meva pashshasi, qoramollar, cho'chqalar, tovuqlarning kariotiplaridagi genlarni o'rganish va chizish.

**Kerakli jihoz va asbob uskunalar:** mikroskop, tayyor preparatlar, plakatlar, suratlar qaychi, leneyka, elim, rangli qalamlar. Kompyuterda genlardagi o'zgarishlar qismini kuzatish.

Gen yoki nuqtaviy mutatsiyalar gen (nuqtaviy) mutatsiyalar barcha organik formalarga xos bo'lib, ular ayrim hujayralarda hosil bo'lib, ayrim olingan individlarda (mutantlarda) sakrash tarzida namoyon bo'ladi. Yovvoyi turlarga xos genlar odatda yovvoyi tipdagi genlar, agar u o'zgargan bo'lsa, unda mutant gen deb ataladi. Aslida ular o'rtasida hech qanday farq yo'q. Chunki yovvoyi tipdagi genlar ham bir vaqtida mutant bo'lgan va ular turning evolyusiyasi davrida tabiiy tanlanishga uchragan va turlarning yashab qolishi uchun xizmat qilgan. Foydali mutant genlarni tabiatda ma'lum turlarning har bir individlarida uchratish mumkin bo'ladi, yoki ularning har biri shu genning tashuvchisi hisoblanadi.

Ko'pchilik hollarda yangi hosil bo'lgan mutatsiyalar retsessiv holatda bo'ladi. Bu turlarning mavjudligi uchun juda muhim, chunki ko'pchilik yangi paydo bo'layotgan mutatsiyalar genotipning bir butunlik tizimini buzib, unga zarar etkazadilar. Ammo ularning retsessivlik xarakteri uzoq vaqt davomida tur individida geterozigota holatida unga zararsiz holda saqlanadi. Ammo ular kelgusida gomozigota holatga o'tgandagina fenotipda namoyon bo'lishiga imkon beradi. Gen allellarining retsessiv holatdan dominant holatga o'tishi kamroq amalga oshadi. Retsessiv allellarning dominant allelga mutatsiya berishi ( $a \rightarrow A$ ) teskari mutatsiya, dominant allelning retsessiv allelga mutatsiya berishi ( $A \rightarrow a$ ) to'g'ri mutatsiya deb ataladi. Teskari mutatsiya jarayoni gen reversiyasi deb ataladi.

To'g'ri mutatsiyalar ko'proq retsessiv mutatsiyalar, teskari mutatsiyalar esa dominant mutatsiyalar deyiladi. Boshlang'ich gen yangi holatga oraliq bosqichlarsiz o'tadi. To'g'ri mutatsiyalarning kelib chiqish chastotasi har xil genlarda turlicha bo'lib, o'rtaicha har 100 ming yoki 1

million genlarga bittadan beshtagacha mutatsiya to'g'ri keladi. Aynan bir xil mutatsiyaning o'zi har xil vaqtda vujudga kelishi mumkin. Bu genlarning bir yo'nalishda bir necha marta mutatsiya berishi demakdir. Gen (nuqtaviy) mutatsiyalarni o'rganishda asosiy e'tibor DNK molekulasidagi juft nukleotidlar gallashtirishining o'zgarishiga qaratilgan bo'lishi kerak. Eng avvalo nuqtaviy mutatsiyalarni hosil qiluvchi ayrim juft nukleotidlardagi o'zgarishlarga e'tibor qaratilishi kerak. Nuqtaviy mutatsiyalar DNK dagi bir juft nukleotidlar (yoki RNK dagi nukleotid) ning o'zgarishidir.

Bitta genning bunday ko'p miqdorda mutatsiyaga uchrashi yoki ko'p miqdorda allellarga ega bo'lishi ko'p allellilik hodisasi deb ataladi. Mutatsiya natijasida bitta gendan hosil bo'lgan allellar tizimining a'zolari Mendel qonunlariga bo'ysunadilar. Ko'p allellik hodisasiga misol qilib quyonlarda jun rangining irsiylanishi, odamlarda esa qon gruppalarining irsiylanishini ko'rsatish mumkin.

Qoramollarda quyidagi gen anomaliyalari uchraydi:

**Umurtqa pog'onasining umumiy porogi (CVM).** Daniya olimlari tomonidan 2000 yilda birinchi marta qoramollarda aniqlangan. Ushbu mutatsiyaning irsiylanish autosomal retsessivdir. CVM tashuvchilarning bir-biri bilan juftlashishi buzoqlarning abort qilinishiga yoki o'lik tug'ilishiga olib keladi. Ba'zi buzoqlar tirik tug'iladi, lekin tez orada o'ladi. Genlar ta'sirida hayvonlarni umurtqa pog'onasini qisqartirish bilan tavsiflanadi. Ularda bo'yin umurtqa pog'onasi, qovurg'alarning anormal rivojlanishi, toraygan bo'g'inlar kabi patologik belgilar kuzatiladi. 50% hollarda nuqsonning yashirin tashuvchisi bo'lgan buzoqlar paydo bo'ladi va faqat 25% xo'jalikda foydalanishga yaroqli hayvonlar tug'ilishiga olib keladi. Murakkab umurtqa nuqsonlari bo'lgan o'lik tug'ilgan buzoqlar, ayniqsa muddatidan oldin tug'ilganlar, ko'pincha kam rivojlangan normal holatlar sifatida tasniflanadi va kasallikning tashuvchisi deb hisoblanmaydi.

**Leykotsitlar adezyon etishmovchiligi (BLAD)** - immunitet tanqisligi sindromi. - CD18 gen mutatsiyasining avtosomal retsessiv turidan kelib chiqqan kasallik. Mutant CD18 geni uchun gomozigotli

buzoqlarda, infeksiyalarga tabiiy qarshilik, bunday buzoqlar nafas olish kasalliklariga ko'proq moyil bo'ladi. Gen mutatsiyasiga gomozigot bo'lgan retsessiv sigirlar bachadonda yoki tug'ilgandan keyingi birinchi oylarda o'lishadi. Ushbu kasallikning kelib chiqishida BLAD mutatsiyasiga ega bo'lgan buqalar bilan sog'lom sigirlarni urug'lantirishda tug'ilgan buzoqlar soni 7 foizni tashkil etadi. Ushbu gen kasalligi asosan qora-ola, Golshteyn va Friz zotlarida uchraydi.

**Uridin monofosfat sintetaza (DUMPS)** fermentining etishmovchiligi. Ushbu mutatsiya irsiy holda autosomal retsessiv nasldan naslga beriladi. Qoramollarda mutatsiya gomozigotali qoramollarda fenotipik tarzda namoyon bo'lib, embrionning o'limiga olib keladi. Embriyon rivojlanishining 40 kunidan keyin fermentning etishmasligidan embrionlar ko'pincha bo'g'ozlikning dastlabki ikki oyi davomida rezorbsiyalanadi (eriydi), uzoq vaqt tug'ilishga va urug'lantirishning mumkin emasligiga olib keladi. Ushbu kasallikning geterozigotali tashuvchilari fenotipik jihatdan normaldir, ammo orotik kislotani pirimidin nukleotidlarining muhim tarkibiy qismi bo'lgan uridin monofosfatga aylantiruvchi uridin monofosfat sintetaza fermenti normal faolligining atigi 50% ga ega, embrion davrida ko'p miqdorda talab qilinadi. Ushbu gen anomaliyasi qoramollarning Qora-ola, Golshtin- friz zotlarida uchraydi. CVM va BLAD mutatsiyalarining paydo bo'lish chastotasi ichida farq qiladi. 18 (CVM) - 20% (BLAD) gacha, shuning uchun ushbu hayvonlarni ko'payish jarayonidan keyin yo'q qilish bilan ushbu nuqsonlarni bartaraf etib, ushbu mutatsiyalarni aniqlash va monitoring qilish kerak.

### TOPSHIRIQ.

**1-TOPSHIRIQ:** chorva hayvonlarining asosiy turlarining kariotiplarini o'rganish (individual TOPSHIRIQ. bo'yicha).

Chorva hayvonlarini fenotipi	Xromosomalar soni 2n	Metasentrik	Submetasentrik	Akro-telotsentrik
		Miqdor %	Miqdor %	Miqdor %
Qoramol				
Qo'y				

Baliq			
-------	--	--	--

Jadvalni tahlil qilish asosida xulosalar chiqaring:

1. Qaysi hayvon turida xromosomalar ko'p?
2. Qaysi hayvon turlarining umumiy xromosomalari kattaroq?
3. Qaysi hayvon turlarida metasentrik xromosomalar ko'proq?

**2-TOPSHIRIQ:** individual TOPSHIRIQ dan kelib chiqib, turli turdagi chorva hayvonlarida ro'yxatga olingan genomik mutatsiyalarni jadval shaklda to'ldiring.

31-jadval

**Turli qishloq xo'jaligi turlarining genomik mutatsiyalari.**

Chorva hayvonlar turi	Genomik mutatsiyalar	Fenotipik ko'rinishlar
Qoramollar		1. 2. 3. va hokazo
Qo'ylar		va hokazo
Otlar		va hokazo

**Nazorat savollar**

1. Gaploid to'plamdagi genlarning yig'indisini izohlab bering?
2. Triploidiya odamlarda ham uchrash foizi?
3. Quyonlarda jun rangining irsiylanishi qanday?
4. Kalamushlarda triploidlarning foizi qancha?
5. Xromosoma soni, shakli va katta-kichiklini o'zgarishi nimaga bogliq?

## 2.7. MONO VA DIZIGOTALI EGIZAKLARDA BELGILARNING SHAKLLANISHIGA VA NASLGA BERILISHIDA TASHQI MUHITNING TA'SIRI

**Darsning maqsadi:** monova dizigotali egizaklarda belgilarining shakllanishiga va naslga berilishida tashqi muhitning ta'siri, biseksuallik, germofratizm, ginandromorfizm va frimartizmni genetik tahlili kabilarni o'rganish.

**Kerakli materiallar:** qon guruhlari va oqsil polimorfizmi buyicha kerakli jadvallar, plakatlar.

Shaxsiy taraqqiyot (ontogenez) davrida jinsning alohida-alohida cheklanishi, undagi birlamchi va ikkilamchi belgilarning paydo bo'lishi aniqlangan. Bular keyinchalik jins orasidagi tafovutni, belgilararo farqlanishini keltirib chiqaradi. Tashqi ko'rinishdan - tana tuzilishi, tirik vazn, tusi, pati yelini bo'lishi yoki bo'lmashligi, jinsiy organlarni tuzilishi va farqi. Ichki tomondan – modda almashinish, gormonlar va sitogenetik ko'rsatkichlar. Tabiatda va ilmiy tekshirishlarda xromosomalarning jinsni aniqlashdagi roli mutloq emasligi va ularning funksiyasi genlarning umumiy balansi ta'sirida buzilishi mumkinligi aniqlangan. Ayrim hollarda har xil jins hayvonlar orasida u yoki bu jinsiy belgilarga ega bo'lmagan interseks (oralik jinsdagi) organizmlar, shuningdek u yoki bu jinsiy belgilar rivojlangan o'ta urg'ochi va o'ta erkak organizm paydo bo'lishi kuzatilgan. O'ta erkak organizm odatda naslsiz bo'ladi. Drozofila pashshasi va odamlarda o'tkazilgan sitologik tekshirishlar, ularning kariotipida jinsiy xromosomalar (X) bilan autosomalarning (A) nisbati har xilligini ko'rsatgan. Normal urg'ochi hayvonlarda bu nisbat 1:1 yoki X:A teng ekanligi va erkak hayvonlarda 1:2 ya'ni X:2A teng ekanligi aniqlandi.

Oxirgi yillarda odamlarda meyoza jinsiy xromosomalar qiz hujayralarga bo'linmasdan qolishi tufayli ikki xil tuxum hujayralar hosil bo'ladi. Klayenfelter va Terner sindromlari hayvonlarda ham uchraydi. Tabiatda shunday organizmlar ham borki ular o'zida ham erkak, ham urg'ochi tanasidagi belgilarni mujassamlashtiradi, bunga ginandromorflar deyiladi, hodisaga esa ginandromorfizm (gin-ayol, andro- erkak, morfizm-shakl). Ginandromorfizm jinsiy belgilar yaqqol yaxshi

rivojlangan turlarda bo'lmaydi.

32-jadval

**Organizmda jinslar balansining buzulish ko'rsatkichlari**

X-xromosom soni	Autosomlar soni (A)	X:A nisbati	Organizmning jinsiy
3	2	3:2=1,5	O'ta urg'ochi
2	2	2:2=1	Normal diploid
3	3	3:3=1	(urg'ochi) Normal
4	4	4:4=1	triploid (urg'ochi)
2	3	2:3=0,67	Normal tetraploid
1	2	1:2=0,5	(urg'ochi) Interseks
1	3	1:3=0,33	Normal diploid (erkak)
			O'ta erkak

Jinsiy demorfizm organizmdagi fiziologik, bioximik va morfologik xususiyatlarni o'zgarishiga sabab bo'lganligi tufayli erkak va urg'ochi hayvon har xil mahsuldorlikka ega. Sut qoramolchiligida ko'proq urg'ochi buzoq, go'sht qoramolchiligida esa aksincha erkak buzoq olish maksadga muvofiqdir. Naslli erkak hayvondan, erkak avlod olish ko'zda tutiladi, chunki uni genotipini ko'paytirish kerak. Tuxum olish maqsadida ko'proq makiyon jo'jalar olish zarur. Shunday qilib jinslar nisbatini boshqarish xalq xo'jaligi uchun katta ahamiyatga ega. Erkak hayvonlarni urg'ochilarga nisbatan (%) tug'ilishi quyidagicha: qoramol- 50-51, qo'y -49, cho'chqa -52, tovuq -49, quyon 52, ot -52, eshak -49, sichqon -50, g'oz, kaptar -50 tani tashkil etadi. 1933 yilda N.K. Kolsov va V.N. Shreder jinsni boshqarish uchun erkak quyonlarni urug'ini ikki fraksiyaga ajratish fikrini ilgari surdilar. Ular maxsus elektrolit yordamida spermani suyultirib anod (X- spermatozoid) va katod (U-spermatozoid) ga bo'lganlar. Shu tipdagi urug' bilan hayvonlarni sun'iy qochirib ko'zda tutilgan jins 85% atrofida olingan.

Misol: M. S.Levin va M.G.Gordon urug'ni «X» va «U» spermatozoidlarga elektroforez usuli bilan ajratishni taklif qilishgan. Battixariya «X» va «U» xromosmali spermatozoidlarning og'irligi har xil bo'lishi natijasida ularni har xil tezlikda cho'kishini hisobga olib

sentrifugalash bilan jinsni boshqarishni o'rtaga tashlagan. Og'ir spermalar (X xromosomalari) qo'llanilganda ko'proq urg'ochi (71,8%) yengil spermalar qo'llanilganda esa erkak hayvonlar (74,4%) tug'ilgan. Ishlab chiqarish sharoitida jinsni boshqarish uchun V.N.Shredr naslli erkak va urg'ochi hayvonlarni «X» yoki «U» xromosomalari sperma bilan emlash ya'ni immunlashtirishni taklif qildi. Ye.M. Vladimirskaya erkaklik jinsiy gormoni metilttestosteronni buqalar, erkak cho'chqalar va quyonlar urug'iga ta'sir qildirib jins nisbatini o'zgartirgan. Bu gormon, oz miqdorda (0,013-0,125% gacha) yuborilganda erkak jinslar soni 2-3 marta ko'paygan. Partenogenez hodisasi sun'iy va sof holda parrandalarda ham uchraydi. Z.A.Oshenkova, A.K.Golubev, aytishicha partenogenez yo'li bilan tovuqlarini yangi liniyasini olish mumkin.

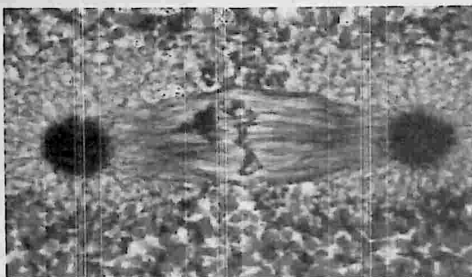
**Jinsiy aniqlash.** Yosh hayvonlarga genetik yo'l bilan jinsni aniqlash katta ahamiyatga ega. Parrandachilikda parhez go'sht olish uchun faqat xo'rozlar boqiladi, ammo jo'jani erkak va urg'ochiligini aniqlash qiyin. Bu muammoni hal qilish uchun 1920-1930 yillarda jins bilan birikkan belgilar bo'yicha chatishtirish boshlangan. Misol: kumushsimon tovuq bilan tillasimon xo'roz chatishtirilib olingan jo'jalar - sariq va yashilsimon oq bo'lgan.

### TOPSHIRIQ.

Quyida berilgan tuxum hujayra, spermatazoid, va qosh urug'langan tuxum hujayrani elektron mikroskopdagi rasmlarini chizing.



29-rasm. Zona pellucida (ZP) spermni tuxum hujayrasi membranasini eritishi



**30-rasm. Ikki jinsli egizak tuxum hujayralarni elektron mikroskopda ko‘rinishirasm.**



**31-jadval. Follikulaning ichki qatlamidagi tuxum hujayra  
Nazorat savollari**

- 1-Jins to‘g‘risida tushuncha bering?
- 2-Jinsni aniqlashni qanday usullari mavjud?
- 3-Qanday birlamchi va ikkilamchi jinsiy belgilar mavjud?
- 4-Jins bilan bog‘liq belgilar va ularni naslga berilishini tushuntiring?
- 5-Jinsning balans nazariyasi deganda nimani tushunasiz?

## 2.8. IMMUNOGENETIKA ODAMLARDA VA HAYVONLARDA QON GURUHLARINING NASLGA BERILISH TIZIMI

**Darsning maqsadi:** Immunogenetika va oqsillar polimorfezm to'grisida tushuncha berish, ularni nasilchilik amaliyotida qo'llashga o'rgatish.

**Kerakli materiallar:** Qon guruhlari va oqsil polimorfizmi bo'yicha kerakli jadvallar, plakatlari.

Immunogenetika - genetik fanining mustaqil yangi bir bo'limi bo'lib, immunologik va genetik tekshirish usullarini o'z ichiga oladi. Immunogenetik usul tibbiyotda, chorvachilikda, veterinariyada, sud-tibbiyot va veterinariya ekspertizalarida qo'llaniladi. Immunogenetik usul odamlar va hayvonlar organizmdagi oqsillar irsiy polimorfizmi, fermentlar, hujayralarning antigen tarkibi, qon, shiralar va har xil suyuqliklarni o'rganishga asoslangan.

Polimorf sistema "genetik marker" nomi bilan umumlashgan. Genetik markerlar quyidagi masalalarni hal qilishda qo'llaniladi:

Naslchilik xo'jaliklarida hayvonlarning kelib chiqishidagi ishonchlilik darajasini aniqlash, naslli erkak hayvonlar avlodlarining sifatiga qarab baho berish. Qishloq xo'jaligi hayvonlari barcha populyasiyalarining genetik tarkibini immunogenetik parametrlar (kursakich)lar bo'yicha ta'riflash. Immunogenetik ko'rsatkichlarni o'rganishda hayvonlarning ayrim irsiy kasalliklarga, stress omillarga chidamliligi, mahsuldorligi va ularning evolyusion kelib chiqishi bilan bog'liqligini aniqlash.

**Egizaklarni immunologik tahlil qilish.** Organizm tashqaridan tushgan yot moddalarga yoki ta'siriga qarshi kurash e'lon yoki yukotadi, ya'ni antitela hosil qiladi. Antigen deganda organizmga tashqaridan tushgan yot moddalar tushuniladi. Antigen ta'siriga oksil, uglevod va har xil zaharli moddalar kiradi, bundan tashqari mikroorganizmlar va begona konning elementlari ham antigenga kiradi. Antigen moddalar eritrosit kobig'ida va uning to'rida buladi.

Antigen shartli ravishda login alfavitidagi harflar bilan belgilanadi, misol A,

V. Ka, Kv va h.k. Antiyela ham shu harflar bilan belgilanali va unga "anti" so'zi qo'shiladi, misol anti A, anti V, anti Ka va h.k.

Antitela o'ziga xos bo'lgan antigenlarga qarshi javob reaksiyasini beradi. Masalan, anti-A zardobi A antigeniga, anti N zardobi esa N antigeniga qarshi javob beradi. Odamlarda va hayvonlarda qon guruhlari kodominantlik asosida ham naslga beriladi.

**Odamlarda qon guruhlarning naslga berilishi.** Immunogenetika atamasi 1947 yilda amerika olimi M. Irvin tomonidan taklif qilingan, ammo uning tarixi tibbiyotda 1900 yilda avstriyalik olim K.Landshteynerning odam qoni ustida o'tkazgan tajribalaridan boshlangan. U odam qoonini o'rganib, ularni 3 guruhga (I- II-III), ya'ni 3 fenotipga (O, A, V) ajratadi. Keyinchalik Polsha olimi Yanskiy odamlar qonida IV guruh, ya'ni AV fenotipining borligini aniklaydi. Shunday qilib, odam qoni turt guruhga - O-I, A-P, V-III va AB-IV ga bo'linadi. Shundan keyin odamlarda qon qo'yish muammosi hal bo'lib, ularni har xil tasodifiy holatlarda saqlab qolish imkoniyati tug'ildi. Odamlarda O-I fenotipli qonning eritrositlarda hych qanday antigen bo'lmaydi, qon zardobida esa A va V antitelalalar bo'ladi. A- II fenotinli qonning eritrositlarida A antigeni, kon zardobida V antitulasi bo'ladi. V- Sh fenotipli qonning eritrositida - V antigeni, qon zardobida A antitulasi bo'ladi. AB- IV fenotipli qonning eritrositida A va V antigenlari bo'lib, zardobida esa hych qanday antitela bo'lmaydi.

Shunday qilib, odamlar qon guruhlari va ularning fenotiplari bir-biridan keskin farq qiladi. Bu qon guruhlari uchta allel genlarning (O:A va V) uzaro ta'siri natijasida hosil bo'lishi aniqlandi, A geni O geni ustidan V geni ham O geni ustidan dominantlik qilishi, A va V genlari o'zaro qo'shilib AV guruhini hosil qilishi aniqlandi. Qon guruhlarning bunday holatda naslga berilishiga kodominantlik deb aytiladi. Odamlarda qon guruhlarning naslga berilishini uch juft allel genlarning o'zaro birikishi natijasida odamlarda 6 xil genotipda (OO, AO, VO, AA, VV, AV)gi va 4 xil fenotip da ('OO", "AA", "AO", "VV", "VO", "AV") gi qon guruhlari kelib chiqadi. Chunki AA, AO va VV, VO genotiplarini fenotip bo'yicha ajratib bo'lmaydi. Birinchi yoki nol guruh resessiv

genlardan (O) tashkil topadi.

33-jadval

**Ota-onasining fenotipidan hosil bo'ladigan avlodlarning genotip va fenotiplari**

Ota-onasining fenotipi	Hosil bo'ladigan genotiplar	Avlodning fenotipi	
		Xos bo'lgani	Xos bo'lmagani
OxO	OOxOO	O	A,V,AV
OxA	OOx(AAyokiAO)	A,O	V, AV
OxAD	OOxAV	A,V	O,AV
AxA	(AAyoki AO) x AA va AO	A, O	V,AV
AxV	AA yoki AO(VV yoki VO)	AV, A,V, O	-
AxAV	(AA yoki AO) xAV	A,V, AV	O
VxV	(VV yoki VO) x VV yoki VO	A,O	A,AV
VxAV	(VV yoki VO)xAV	A,V, AV	O
AVxAV	AVxAV	A,V, AV	O

Shuning uchun qoni nol guruh bo'lgan ota-onalarning bolalari ham faqat shu guruh qoniga ega bo'ladi. qoni AV guruh bulgan ota-ona geterozigot organizmlardir, ya'ni ular A va V genlari bo'lgan gametalarni teng miqdorda ishlab chiqaradi. Shuning uchun qoni AV guruhga mansub kishilar bilan qoni O guruh kishilar o'rtasidagi nikoh, natijasida teng nisbatda qoni A va V guruhga ega bo'lgan bolalar tug'ilishi mumkin. Ular geterozigot (AO va VO) bo'ladilar. Boyda ma'lumotlariga kura, 1219 ta shunday nikoh natijasida 607 bola A guruh va 612 bola V guruh ko'pi bilan tug'ilgan. Agar ota-onalari qoni A guruh bo'lsa, ularning bolalarida A va O guruh bo'lishi mumkin. Chunki A guruh

gomozigot (AA) va geterozigot (AO) holatda buladi. Ammo qoni A guruh bo'lgan ota-onadan V va AV guruh qoniga ega bo'lgan bolalar tug'ilmaydi.

Agar ota-onada V guruh qoni bo'lsa, ularning bolalari V va O guruh qoniga ega bo'lishi mumkin. Ammo bu ota-onalardan A va AV guruh qoni bo'lgan bolalar tug'ilmaydi. Agar ota va onada AV guruh qoni bo'lsa, ularning bolalarida A va AV guruhlari uchrashi mumkin. Bunday ota-onadan O guruh qoni bo'lgan bolalar tug'ilmaydi. Keyinchalik kishilarda qonning yangi M va N guruhlari ham bo'lishi aniqlandi. Bu guruhlar ikki allel gen bilan boshqarilib, ularning o'zaro birikishi natijasida M guruh kodominantlik tipi hosil bo'ladi. Shuning uchun ota-onalar MN guruhga ega bo'lsalar ularning bolalarida 25% MM, 50% MN va 25% NN guruh qoni uchrashi mumkin. Gomozigot holdagi MM guruh qoni bo'lgan ota va onalardan faqat shu guruh qoni bo'lgan bolalar tug'iladi. NN guruh qoni bo'lgan, ota va onalarning bolalari ham shu guruh qoniga ega bo'ladi. Kishilarda qon guruhlarning naslga berilishi Mendel qonuniyatlariga bo'ysunadi.

**Hayvonlarda qon guruhlarning naslga berilishi.** Qon faktorlari o'rganila boshlandi. Chorvachilikda immunogenetikaning rivojlanishi Mongenrot va Erlixning 1900 yilda echkilar qonidagi farqni aniqlash borasidagi ilmiy ishlaridan boshlangan. Keyinchalik qon qo'yish yordamida hayvonlar qonidagi eritrositlarda ham har xil antigen faktorlar borligi va qon zardobida esa birmuncha antitelalar mavjudligi aniqlandi. Lekin odamlarga nisbatan hayvonlarda tabiiy antitelalar juda oz miqdorda bo'lib, aglyutinasiya hosil qilmasligi aniqlandi. Keyingi yillarda Fergyuson (1941- 1942) va Stormont (1943-1951) har xil eritrositlardagi antitelalarga nisbatan hosil bo'ladigan antigelalarni olishga muvaffaq bo'lishdi.

Hozirgi vaqtda qoramollarda A, V, S, F, V, J, Ye, M, N', T, S, Z, R, S kabi 12 sistemali kon guruhi aniqlangan. Ular 100 dan ziyod antigenlarning sintezlanishini nazorat qiladi. A tizimida 8 antigen, V tizimida 40 antigen mavjud. Ular o'zaro kombinasiyalashganda 500 dan ziyod allelni hosil qiladi. S tizimida ham 10 dan ziyod antigen bor.

Cho'chqalarda 17 tizimli qon guruhi (A, V, S, D, E, F, G,H, L, I, K, J, M, N, O, P, 0) mavjud bo'lib, ular

eritrositdagi 83 antigenni nazorat qiladi. Cho'chqalarda murakkab tizimlardan Ye (15 antigen), K (6 antigen) va M tizim (17 antigen)lardir. Qolganlari 2-6 antigenni saqlaydi.

Barcha tizimlardagi antigenlar shu tizimning bosh harfi bilan belgilanib, albatta indeks qo'yiladi. Misol Fa, Fb, Fe, Fd yoki Va, Vv. Genotiplari - Va (Va, Vv)Vv, Va Vv, fenotiplari esa shunga tegishli ravishda V (a+v) yoki Va; V(a-v+) yoki Vav.

Otlarda 9 tizim qon guruhi bor A, S, D, K, R, G, Fe, T, U) va 20 antigenni nazorat qiladi. S, K, U va Fe tizimlari 2 allelii biriktirsa, qolgan tizimlar ikki na unlan ko'p allellarga ega. Otlarda eng murakkab tizim D sistemasidir, unda 13 antigen bo'lib 30 dan ziyod feno guruhni hosil qiladi. Otlarda antigenlar kon tizimi D harfi bilan belgilanib, indeks qo'yiladi. Misol D tizimi antigeni Da, De, Dd, Ds, Dt, Dd tarzda yoziladi. Tovuqlarda hozirgi vaqtda 14 tizim (A, V, S, D, Ye, N, J, V, K, Z, N. P. R, Vh) mavjud, ular 95 ta antigenlarni nazorat qiladi. V tizimi murakkab bo'lib, o'zida 35 antigenni biriktirgan. Allellarni belgilashda tizim harfiga raqam qo'shiladi (V4, 18 va k.). Shunga tegishli ravishda antigenlar V4, V18 tarzda belgilanadi. Tovuqlarning qon guruhi uchun birinchi nomenklaturami Broyleom tahlil qilgan. Har bir antigen simvoli bilan belgilangan, (V1, V2, V3 va h.k.) Shu narsa aniqlanganki tovuqlarda A va V tizimlarining antigenlari serologik jihatdan juda murakkabdir. Ularning har bir antigen kompleksi alohida naslga beriladi va shu antigen boshqa populyasiyalarda uchramaydi.

Qo'ylarning qon guruhlari boshqa chorva mollari orasida juda kam o'rganilgan. Hozirgi vaqtda ular 16 genetik tizim (A, V, S, D) I, M, R, X-Z, Con, F,0, F4, Hel, U, T, V, PV) mavjud bo'lib, ular 39 antigenni nazorat kiladi. Echkilarda 5 qon tizimi (V, S, M, R, F30) aniqlangan. Chorva hayvonlarida qon guruhlari bilan bir qatorda oqsillar va fermentlar genetik polimorfizmi ham aniqlangan: Qoramollar qonining zardobida - 18, eritrositlarda - 17, sutda - 5, to'qimalarda - 2, otlarda - 15, cho'chqalarda - 29, qo'y va echkilarda -26 oqsil va fermentlar mavjud. Lokuslarni belgilash uchun lotin tilidagi nomining 2-3 harfi yoziladi.

Misol: Tg-transferin, Cat-kagalaza va h.k.

Otasini aniqlashda quyidagilarni e'tiborga olish kerak:

1. Bolalardagi antigenlar albatta yoki otasida yoki onasida uchrashi shart.

2. Onasida uchraydigan antigenlar otasini aniqlashda rol o'ynamaydi, chunki bolalar ushbu antigenni onasidan ham olishi mumkin.

3. Ota-onasida uchraydigan va uchramaydigan antigenlar ham bolasining kelib chiqishi uchun ko'rsatkich bo'la olmaydi.

4. Otasini aniqlashda onasida bo'lmagan, ammo taxmin qilinayotgan naslli erkak hayvonda va bolasida uchraydigan antigen asos qilib olinadi.

5. Hayvonlarning otasini aniqlash olib boriladigan naslchilik ishining asosiy negizini tashkil qiladi.

### TOPSHIRIQ.

**1-TOPSHIRIQ.** Tovuqlarda S tizimi qoni S2, S1, S3 va S4 allellar shaklida berilgan. Ota-onasining genotipi CI/C2 va S3/S4 tarzda bo'lsa, bolalarining genotipi qanday bo'ladi?

**2-TOPSHIRIQ.** Immunologik tahlil yuli bilan tovuqlarning S tizimida S1 antigen mavjudligi va S2, SZ, S4 antigenlarini esa yo'qligi aniqlangan. Xo'rozda S4 antigeni bo'lib, S1, S2, va SZ antigenlari yo'k, Birinchi bo'g'in duragaylarida S qon tizimi bo'yicha ajralish bo'ladi?

**3-TOPSHIRIQ.** Urg'ochi cho'chqa ikkita naslli erkak cho'chqa bilan qochirilgan. Ota-onasi va olingan avlodlarning immunologik ko'rsatkichlarini aniqlang.

### NAZORAT SAVOLLARI

- 1- Immunogenetika nimani o'rgatadi?
- 2- Qon guruhlarining tizimihaqida tushuncha bering?
- 3- Bir yoki har xil tizimdagi qon guruhleri qanday naslga berilgan.
- 4- Nima uchun hayvonlarda qon quyish profilaktikasi o'tkazilmaydi?

### III. GLOSSARI

O'zbek tili	Ingliz tili	Rus tili	Ma'nosi
Adaptatsiya	Adaptation	Адаптация	Orga
A-RNK	A-RNA	A-РНК	Oqsilning tarkibi haqidagi axborotni ribosomalarga tashiydigan RNK axborot RNK (A-RNK) deb ataladi.
Autbridng	Autbreeding	Аутбридинг	Qarindosh bo'lmagan hayvonlarni o'zaro juftlashga autbridng deyiladi.
Autosomal	Autosomes	Аутосомы	O'xshash jinsiy bo'lmagan oddiy xromosomalari yig'indisi autosomalari deyiladi va ular bir necha juft bo'ladi.
Belgi	Sign	Знак	Ma'lum gen tomonidan aniqlanadigan va ma'lum muhit
Biologik ritm	Biologic rhythm	Биологический ритм	hayvonlarni ma'lum bir siklga olib keladi. Masalan, kechasi uxlab kunduzi hayot kechiradigan, aksincha kunduzi uxlab kechasi hayot kechiradigan hayvonlar bor.

			Shuningdek ularning ko'pchiligi yilning fasllari bilan bog'liq bo'ladilar.
Biometriya	Biometrics	Биометрия	Variatsion statistik usulning biologik ma'lumotlarini o'rganadigan qismiga biometriya deyiladi
Biotexnologiya	Biotechnology	Биотехнология	Sulot etishtirish usullarning yig'indisi
Gen to'plami	Group of combination	Группа шепление	Genlar esa mustaqil irsiylanadi. Birikish guruhlarining soni xromosomalarning gaploid to'plamiga bog'liqdir.
Daminantlik	Domination	Доминирование	Geterozigota organizmda allel belgilardan birining ikkinchisidan ustun chiqishi
Gibrit	Hybrid	Гибрид	Irsiy belgi va xususiyatlari bilan farq qiladigan ikki va undan ortiq organizmlarni chatishtirib olingan yangi bo'g'in

Etologiya	Etiology	Этология	Hayvonlarni fe'l atvorini o'rgandigan fanga etologiya deyiladi
Fenotip	Phenotype	Фенотип	Organizm genotipi bilan tashqi sharoritning o'zaro ta'siri natijasida organizmda shakllanadigan tashqi va ichki belgilar (xususiyatlar) yig'indisi
Gen	gene	Ген	Gen oqsil molekularining har bir polipeptid zanjiridagi aminokislotalar ketma-ketligini nazorat qiluvchi
Genealogik usul	Genealogic method	Генеологическая метод	Bu usul ayrim oilalar va qarindosh guruh organizmlarining ajdodlar jadvalini nasl-nasabini o'rganish natijasida ota-onalarning ayrim belgilari bolalarida qanday o'zgarishini aniqlaydi. Bu usul hayvonlar va inson irsiyatini o'rganishda ko'p

			qo'llaniladi
Genetik kod	Genetic code	Генетический код	Sintezlanuvchi oqsildagi Aminokislotalarning joylashishini ifodalaydigan DNK dagi azotli asoslarning ketma-ketligi genetik kod deyiladi
Gomozigot	Homozygote	ГОМОЗИГОТА	Irsiyati bir xil (o'xshash) bo'lgan gametalarning qo'shilishidan hosil bo'ladigan zigota
Genotip	Genotype	ГЕНОТИП	Organizmdagi barcha irsiy belgi va xususiyatlarini rivojlantiradigan genlarning yig'indisi
Germofroditizm	Permaphrodites Heterozygote	Гермофродитизм Гетерозигота	Irsiyati har xil bo'lgan gametalarning qo'shilishidan hosil bo'ladigan zigota belgilarni mujassamlashtiradi ,bunga ginandromorflar deyiladi

Immunologiya	Immunology	Иммунология	Organizmlarning mikroblarni va begona oqsil tanachalaridan o'ziga yuqtirmasligi to'g'risidagi fandır
Inbred depressiya	Inbreeding Depression Inbreeding	Инбредная Депрессия Инбридинг	Qarindoshlik juftlashning zararli ta'siriga inbred depressiya deyiladi Irsiyati bir xil bo'lgan (qarindosh) organizmlarni chatishtirish
Jinsiy demorfizm	Sexual demorphism	Половой деморфизм	Jinsiy demorfizm organizmdagi fiziologik, bioximik va morfologik xususiyatlarni o'zgarishiga sabab bo'lganligi tufayli erkak va urg'ochi hayvon har xil mahsuldorlikka ega bo'ladi.
Kodon	Kodon	Кодон	DNK zanjirining oqsil molekulasiga kiradigan, aminokislotalar tarkibini belgilab beruvchi qismi kodon deyilib, u uchta

			nukleotiddan iborat bo'ladi.
Konyugatsiya	Conjugation	Конюгация	Gomologik xromosomalarni yonma-yon joylashishi, bir- biriga yopishishi, irsiy axborotni almashishi tushuniladi
Korrelyatsion bog'lanish	Correlation Contact	Корреляционная связь	Bir belgining ortib borishi bilan ikkinchi belgi ham ortib borsa, bunday bog'lanish to'g'ri va musbat korrelyatsion bog'lanish deyiladi
Krossingover	Crossing over	Кроссинговер	Gomologik xromosomalarni bir-birovi bilan qism almashishiga xromosomalarning chatishishi, chorroxa hosil qilishi yoki krossingover deb aytiladi (inglizcha srossing - choraxa hosil qilish chatishuv).
Lizosomalar	Lissome	Лизосомы	(grekcha lizis-erish, parchalash parchalash,, soma esa-tanacha demakdir), unda oqsillar, nuklein Kislotalar va polisaxaridlarni parchalaydigan fermentlar saqlanadi.

Meyoz	Meioses	Мейоз	Jinsiy hujayralarning yetilish usulidir. Meyoz natijasida qiz hujayralarda xromosomalarning gaploid to'plami hosil bo'ladi
Mitoz	Mitoses	Митоз	To'la sifatli murakkab bo'linish bo'lib asosan somatik hujayralarga xosdir
Modifikasion o'zgaruvchanlik	Modification variability mutagenesis	Модификационная изменчивость Мутагенез	Tashqi sharoitning bevosita ta'siri ostida organizmlarda bo'ladigan o'zgaruvchanlikdir. Bu o'zgaruvchanlik nasldan-naslga berilmaydi. Sun'iy omillar (mutagenlar) ta'sirida organizmlarda irsiy o'zgarishlar hosil bo'lish jarayoni
Mutatsion o'zgaruvchanlik	Mutation changeability	Мутационная изменчивость	Organizmdagi belgi va xususiyatlarning tasodifiy (sakrash yo'li bilan) irsiy o'zgarishi
Muton	Mouton Nucleus acids	Мутон Нуклеиновые кислоты	Biologik polimerlar bo'lib, nukleotidlar ularning monomerlaridir. Nuklein (yadro) kislotalarning ikki tipi -DNK va RNK hujayralarining doimiy komponentlaridir

Organizmning biseksualligi	Be sexual dimorphism	Бисексуальность организма	Organizm ma'lum bir sharoitda yoki urg'ochilik yoki erkaklik jinsini shakllantirish qobiliyatiga ega buni biseksuallik deb avtiladi.
Polimeriya	Polymery	Полимерия	Organizm biror belgisining rivojlanishiga bir qancha genlarning birgalikdagi ta'siri
Promotor	Promoter	Промотор	Genning transkripsiyasi boshlanishi uchun javobgar qismi.
Redusentlar	Decomposers Recombines' DNA	Редуценты Рекombинированный ДНК	Organik moddalarni parchalovchilar avvalgi holatiga qaytaruvchilar. Ularga bakteriyalar, zamburug'lar, saprofit o'simliklar kiradi. Turli manbalardan olingan DNK qismlaridan iborat DNK
Rekombinatsiya	Recombination	Рекombинат	Krossingover natijasida ota-ona genlarining qayta guruhlanishi (tabaqalanishi)
Rekon	Recon	Рекон	Genning rekombinatsiyalari sh (qayta tuzilish) xususiyatiga ega bo'lgan eng mayda bo'lagidir

Repressiya	Repression	Репрессия	gen ekspressiyasini va yoki shunga taalluqli ferment sintezini to'xtatish mexanizmi
r-RNK	P-RNA	p-PHK	Ribosom RNK (r-RNK) hujayra ribosomasi tarkibiga kirib, oqsil biosintezini amalga oshiradi.
r-RNK	P-RNA	p-PHK	Ribosom RNK (r-RNK) hujayra ribosomasi tarkibiga kirib, oqsil biosintezini amalga oshiradi.
Sentromera	Centro mere	Центромера	Xromosomalarning taxminiy markazi
Sistron	Cistron	Цистрон	Genning organizmda ma'lum belgilarning shakllanishini ta'minlaydigan qismi
Sitologik usul	Cytological method	Цитологическая метод	Bu usul yordamida xromosomalarning tuzilishi va xususiyatlari o'rganiladi.
Sitozin	Sitozina	Цитозин	Azotli organik birikma bo'lib, DNK va RNK dagi sitozin nukleotidi tarkibiga kiradi

Nazorat	distribution	Распредмета	O'rganish uchun olingan guruhlarda m
Transduksiya	Transduction	Трансдуксия	Bakteriofaglar yordamida genetik materialni donor hujayradan retsipient hujayraga olib o'tish
t-RNK	T-RNA	т-РНК	Transport RNK (t-RNK), u aminokislotalarni oqsil sintezlanadigan joy-ribosomalarga yetkazib beradi.
Variatsion qator	Variation series	Вариационная ряд	Sinlardan tuzilgan sonlar qatori
Variyant	Variation	Вариация	Variatsion qatorning bir qancha a'zolaridan olingan bo'lib, farqlanish, o'zgarish degan ma'noni anglatadi
Virus	Viruses	Вирусы	Xuxayirani yemiruvchi organizmlar
Xromosomalar	Chromosomes	Хромосомы	Hujayra yadrosining asosiy qismi bo'lib, irsiy belgi va xususiyatlarning bo'g'indan-bo'g'inga berilishini ta'minlaydi

#### IV.GENETIKADAN AMALIY MASHG'ULOTLAR UCHUN TEST SAVOLLARI

1.Qo'ylar vazniga ko'ra  $x_{\min} = 40$  kg,  $\lambda = 5$  kg. 3 va 4 sinflar chegaralarini toping?

- A. 50–54 va 55–59;
- B. 55–59 va 60–64;
- C. 60–64 va 65–69;
- D. 2–3 va 501–549;

2.Ot qonidagi leykotsitlar miqdori:  $x_{\min} = 4,0\%$ ,  $\lambda = 1,5$ . Individual variantlarning qiymati  $x = 5,9\%$  va  $x_{\max} = 9,0\%$ , ular variatsion qatorning qaysi sinflariga kiradi?

- A. 1 va 2;
- B. 1 va 4;
- C. 1 va 3;
- D. 2 va 4;

3.Qaysi qoramolchilik fermasida sigir sut mahsuldorligi o'zgaruvchanligi yuqori?

1-ferma – = 3804 kg,  $s = 604,5$  kg,

ferma – = 4505 kg,  $s = 362,5$  kg.

- A. 1-fermer xo'jaligi;
- B. 2-fermada;
- C. bir xil;
- D. qo'shimcha ma'lumotlar talab qilinadi;

4.Talab mezoni qanday maqsadda qo'llaniladi?

- A.  $t$  ni hisoblash orqali;
- B.  $C_v$  ni hisoblash va uning farqining ishonchliligini baholash;
- C.  $C\lambda$  ni hisoblash orqali;
- D. Ko'rsatkichning ishonchliligini aniqlash;

5.Hayvonlar guruhlarining o'rtacha ko'rsatkichlari farqining ishonchliligini aniqlang?  $t_{\text{demp}} = 2,8$ ;  $n > 30$ .

- A. Ishonchli  $P > 0,95$ ;

- B. Ishonchli  $P > 0,99$ ;
- C. Ishonchli  $P = 0,95$ ;
- D. Ishonchsiz  $P < 0,95$ ;

**6. Ikki buqa spermatozoidining lizozim titridagi farqining ishonchliligini aniqlang?  $t_d = 0,6$**

- A.  $P > 0,90$ ;
- B.  $P > 0,95$ ;
- C.  $P > 0,999$ ;
- D.  $P < 0,95$ .

**7. Sog'lom qo'ylarda ( $n = 15$  bosh) limfotsitlar miqdori = 13,8%, kasal qo'ylarda ( $n = 10$  bosh) - = 24,5%. Belgi farqining ishonchlik mezoni  $t_d = 8,4$ . Mazkur belgi ishonchliligini aniqlang?**

- A. Ishonchli  $P > 0,95$ ;
- B. Ishonchli  $P > 0,99$ ;
- C. Ishonchli  $P = 0,999$ ;
- D. Ishonchsiz  $P < 0,95$ .

**8. Ikki belgi o'rtasida zaif salbiy korrelyatsiyon bog'lanish aniqlandi, unga qaysi nuqta mos keladi?**

- A.  $r = -0,09$ ;
- B.  $r = -0,85$ ;
- C.  $r = 0,15$ ;
- D.  $r = 0,85$ ;

**9. Ikki belgi orasidagi o'rtacha bog'lanish aniqlandi, unga qaysi nuqta mos keladi?**

- A.  $r = -0,01$ ;
- B.  $r = -0,85$ ;
- C.  $r = 0,85$ ;
- D.  $r = 0,002$ ;

10. Sigir qonidagi leykotsitlar va limfotsitlar miqdori o'rtasida  $r=0,93$ . Qanday xulosaga kelish mumkin?

- A. Salbiy, yuqori;
- B. Neytral;
- C. Ijobiy, kuchsiz;
- D. O'ngga, yuqoriga;

11. Qaysi qatorda o'zgaruvchanlik tushunchasiga to'g'ri ta'rif berilgan?

- A. Ajdodlar bilan avlodlarining, ota-ona bilan bolalarning biron-bir belgi va xususiyat bo'yicha tafovuti.
- B. Ota-ona bilan bolalarning ajdodlari bilan avlodlarining moddiy bog'lanishi.
- C. Ota-ona bilan bolalarning ajdodlari bilan avlodlarining funksional bog'lanishi.
- D. Ota-ona bilan bolalarning ajdodlari bilan avlodlarining miqdoriy belgilari bo'yicha uzviy bog'liqligi.

12.  $AABB \square aabb$  genotipiga ega hayvonlar chatishtirilganda fenotip bo'yicha ajralish nisbati qanday kuzatladi?

- A. 13:3
- B. 3:1
- C. 1:1
- D. 9:3:3:1

13. Hujayra sikli nechta va qanday davrlardan iborat?

- A. 3 davrdan- prosintetik, sintetik va postsintetik.
- B. 2 davrdan- prosintetik va sintetik.
- C. 3 davrdan- sintetik, postsintetik, interfaza.
- D. 2 davrdan- prosintetik va mitoz.

14. Meyozning biologik mohiyati nimalardan iborat?

- A. Xromosomalar gaploid holda bo'ladi, gomologik xromosomalar orasida crossingover jarayoni va genlarning kombinasiyalanishi

sodir bo'ladi.

- B. Xromosomalar diploid holda bo'lishi, gomologik xromosomalar orasida krossingover jarayonni va genlarning kombinasiyalanishi sodir bo'ladi.
- C. Xromosomalar gaploid holda bo'ladi, gomologik xromosomalar orasida krossingover jarayonni va genlarning mutasiyalanishi sodir bo'ladi.
- D. Xromosomalar diploid holda bo'ladi, gomologik bo'lmagan xromosomalar orasida konyugasiyalanishi va genlarning chalkashishi sodir bo'ladi.

#### 15. Xromosomalarni morfologik tuzilishi?

- A. Metasentrik (teng yelkali), submetasentrik (noteng yelkali) akrosentrik (bir yelkasi qisqa, telosentrik (yo'ldoshli).
- B. Metasentrik (noteng yelkali), submetasentrik (teng yelkali), akrosentrik (yelkasi qisqa, yo'ldoshli).
- C. Metasentrik (yo'ldoshli), submetasentrik (yo'ldoshsiz), akrosentrik, telosentrik.
- D. Metasentrik (teng yelkali), submetasentrik (belbogi bir uchida joylashgan), akrosentrik (to'g'ri) telosentrik (noteng yelkali).

#### 16. Gametogenez deb nimaga aytiladi?

- A. Jinsiy hujayralarning yetilish jarayoniga gametogenez deyiladi.
- B. Somatik hujayralarning yetilish jarayoniga gametogenez deyiladi.
- C. Somatik hujayralarning o'sish jarayoniga gametogenez deyiladi.
- D. Jinsiy hujayralarning o'sish jarayoniga gametogenez deyiladi.

#### 17. Mendelning ikkinchi qonuni?

- A. Ikkinchi bo'g'in duragaylarida belgilarning ajralish yoki xillanish qonuni.

- B. Birinchi bo'g'in duragaylarida belgilarning ajralish qonuni.
- C. Ikkinchi bo'g'in duragaylarida belgilarning bir xillik qonuni.
- D. Ikkinchi bo'g'in duragaylarida belgilarning dominantlik qonuni.

**18. Qaysi qatorda genotip tushunchasiga to'g'ri ta'rif berilgan?**

- A. Organizmdagi genlar yig'indisi.
- B. Organizmdagi dominant genlar yig'indisi.
- C. Organizmdagi resessiv genlar yig'indisi.
- D. Organizmdagi gomozigot holdagi genlar yig'indisi.

**19. Dominantlik xillari tartib bilan joylashtirilgan qatorni aniqlang?**

- A. 4 xil- Oraliq dominantlik, to'liqsiz dominantlik, o'ta dominantlik, koodominantlik.
- B. 4 xil- O'ta dominantlik, o'rta dominantlik, past dominantlik, koodominantlik.
- C. 4 xil- Oraliq dominantlik, o'ta dominantlik, koodominantlik, past dominantlik.
- D. 4 xil- Chala dominantlik, koodominantlik, o'ta dominantlik, o'rta dominantlik.

**20. Noallel genlarning nechta va qanday o'zaro ta'sir xillari mavjud?**

- A. 7 ta- Yangi tiplarning paydo bo'lishi, komplementar, epistaz, polimer, pleyotrop, modifikator, letal.
- B. 6 ta- Yangi tiplarning paydo bo'lishi, komplementar, polimer, chala, yarim letal, pleyotrop.
- C. 7 ta- Yangi tiplarning paydo bo'lishi, takroriy, epistaz, polimer, tahliliy, o'ta dominant, letal.
- D. 7 ta- Yangi tiplarning paydo bo'lishi, komplementar, polimer, chala dominant, modifikator, subletal, pleyotrop.

**21. DNK ning tuzilishi?**

A. DNK o'zaro bog'langan, uchta nukleotiddan tashkil topgan spiral shakldagi zanjirdan iborat.

B. DNK o'zaro bog'lanmagan, juda ko'p nukleotiddan tashkil topgan ko'p spiral shakldagi zanjirdan iborat.

C. DNK o'zaro bog'langan ikki nukleotidan tashkil topgan, ikkita spiral shakldagi zanjirdan iborat.

D. DNK o'zaro bog'langan, juda ko'p nukleotiddan tashkil topgan, to'rtta spiral shakldagi zanjirdan iborat.

22. Hujayralarda necha xil va qanday RNK borligi aniqlangan?

A 3 xil- A-RNK, T- RNK, R- RNK.

B 3 xil- A-RNK, T- RNK, K- RNK.

D 3 xil- A-RNK, S- RNK, T- RNK.

E 3 xil- A-RNK, R- RNK, S- RNK.

23. Genetik kod nima?

A. Har bir oqsil sintezini boshqaradigan irsiy axborotni tahlil qiladigan genetik mexanizmdir.

B. Har bir amino kislotani sintez bo'lishini ta'minlaydigan genetik mexanizmdir.

C. Har bir nukleotidlarni sintezlanishini ta'minlaydigan, genetik mexanizmdir.

D. Har bir purin asoslarini sintezlanishini ta'minlaydigan, genetik mexanizmdir.

24. Inbred depressiya yoki inbred degenerasiya nima?

A. Qarindosh urchitishning zararli oqibatlari.

B. Chatishtirishning zararli oqibatlari.

C. Qarindosh urchitishning ijobiy natijalari.

D. Chatishtirishning ijobiy natijalari.

25. 1:1:1:1 nisbat qaysi chatishtirishda kuzatiladi?

A. Tahliliy chatishtirishda

- B. Monoduragay chatishtirishda
- C. Komplementar chatishtirishda
- D. Epistaz chatishtirishda

26. Sur bilan qora rangli qorako'l qo'ylarni juftlasak F2 da qanday avlod olinadi?

- A. 50 % qora, 25 % sur, 25 % qambar.
- B. 100 % sur.
- C. 50 % sur, 50 % qora.
- D. 100 % qora.

27. Chorva hayvonlarida aniqlangan qon sistemalari?

A. Qoramollarda 12, cho'chqalarda 17, qo'ylarda 16, otlarda 9, quyonlarda 12,

tovuqlarda 14 ta.

B. Qoramollarda 13, cho'chqalarda 15, qo'ylarda 17, otlarda 8, quyonlarda 16,

tovuqlarda 12 ta.

D. Qoramollarda 17, cho'chqalarda 12, qo'ylarda 9, otlarda 8, quyonlarda 10,

tovuqlarda 18 ta.

E. Qoramollarda 12, cho'chqalarda 9, qo'ylarda 14, otlarda 8, quyonlarda 16,

tovuqlarda 17 ta.

28. Kasalliklar hayvonlarda qanday naslga beriladi?

- A. Asosan resessiv holda.
- B. Oraliq dominantlik holda.
- C. Jins bilan birikkan holda.
- D. Dominant holda.

29. Etologiya fani nimani o'rganadi?

- A. Hayvonlarni fe'l – atvorini.
- B. Hayvonlarning kelib chiqishini.

C. Hayvonlarning ma'lum ekologik muhitga moslashishini.

D. Hayvonlarning avlod qoldirish xususiyatlarini

30. Gomozigot qora shoxsiz sigir bilan, qizil shoxli buqa juftlanganda F<sub>1</sub> da qanday avlod olinadi?

A. 100 % qora, shoxsiz.

B. 50 % qora shoxsiz, 50 % qizil shoxli.

C. 100 % qizil shoxli.

D. 100 % qora shoxli.

31. Geterozigot ko'k rang qo'chqor bilan qora rang (resessiv) sovliq juftlansa qanday avlod olinadi?

A, 50 % qora, 50 % ko'k.

B, 100 % qora.

C. 100 % ko'k.

D. 50 % ko'k, 25 % qora, 25 % qambar.

32. Hujayralar nechta va qanday usullarda bo'linib ko'payadi?

A. 4 xil usulda - Amitoz, endomitoz, mitoz va meyoza.

B. 3 xil usulda - Amitoz, endomitoz va meyoza.

C. 3 xil usulda - Amitoz, mitoz va endomitoz.

D. 2 xil usulda - Mitoz va meyoza.

33. Xromosomalar to'g'risidagi dastlabki fikrlarni qaysi olimlar bildirishgan?

A. Russov, Chistyakov, Flemming va boshqalar.

B. Ch. Darwin, Lomark, Russov va boshqalar.

C. Russov, Lomark, Chistyakov va boshqalar.

D. Russov, Ch Darwin, Mendel va boshqalar.

34. Chorva hayvonlarining somatik hujayrasidagi xromosomalar soni?

Qoramollarda 60, qo'yda 54, cho'chqada 38, otida 64, echkida 60,

quyonda 44 ta, tovuqda 78 ta.

- A. Qoramollarda 60, qo'yda 54, cho'chqada 58, otda 61, echkida 54, tovuqda 76,
- B. quyonda 44 ta.
- C. Qoramollarda 60, qo'yda 60, cho'chqada 78, otda 64, echkida 60, tovuqda 78,
- D. quyonda 54 ta.

35. Spermatogenezda nechta va qanday bosqichlar kuzatiladi?

- A. 4 ta - ko'payish, o'sish, yetilish va shakllanish.
- B. 2 ta - yetilish va shakllanish.
- C. 4 ta - ko'payish, qo'shilish, yetilish va shakllanish.
- D. 2 ta - yetilish va shakllanish.

36. Monoduragay chatishtirish tushunchasi to'g'ri berilgan qatorni aniqlang?

- A. Bir juft belgisi bilan bir- birovidan keskin farq qilgan organizmlarni chatishtirish.
- B. Bir juft belgisi bilan boshqalarga o'xshash bo'lgan organizmlarni chatishtirish.
- C. Bir juft belgisi bilan dominant bo'lgan organizmlarni chatishtirish.
- D. Bir juft belgisi bilan resessiv bo'lgan organizmlarni chatishtirish.

36. Mendelning 3- qonuni-bu?

- A. Gametalar sofligi belgilarning mustaqil ravishda kombinasialanish, Digibridda bo'ladi.
- B. Belgilarning mustaqil ravishda dominantligi. Monogibridda bo'ladi.
- C. Belgilarning mustaqil ravishda kombinasialanishi, Digibridda bo'ladi.
- D. Belgilarning mustaqil ravishda dominantligi. Digibridda bo'ladi.

37. Qo'yidagi qaysi qatorda fenotip tushunchasiga to'g'ri ta'rif berilgan?

- A. Organizmdagi belgilar yig'indisi. U genotip va tashqi muhit ta'sirida shakllanadi.
- B. Organizmdagi miqdoriy belgining yig'indisi. Fenotip tashqi muhit ta'sirida shakllanadi.
- C. Organizmdagi sifat belgilar yig'indisi. U tashqi muhit ta'sirida shakllanadi.
- D. Organizmdagi dominant belgilar yig'indisi. U genotip ta'sirida shakllanadi.

38. Tahliliy chatishtirish tushunchasi berilgan qatorni ko'rsating?

- A. Olingan geterozigot birinchi bo'g'in avlodlarini, resessiv belgiga ega bo'lgan ota-ona bilan chatishtirish.
- B. Olingan geterozigot birinchi bo'g'in avlodlarini, gomozigot dominant ota-ona bilan chatishtirish.
- C. Olingan geterozigot birinchi bo'g'in avlodlarini, geterozigot ota-ona bilan chatishtirish.
- D. Olingan geterozigot birinchi bo'g'in avlodlarini, dominant belgiga ega bo'lgan ota-ona bilan chatishtirish.

39. Genlarning polimer ta'siri deganda nimani tushunasiz?

- A. Bir belgining rivojlanishiga 2-3 va undan ko'p genlarning birikkan holda ta'siri.
- B. Bir belgining rivojlanishiga 2-3 va undan ko'p genlarning alohida ta'siri.
- C. Bir belgining rivojlanishiga 2-3 va undan ko'p resessiv genlarning ta'siri.
- D. Bir belgining rivojlanishiga 2-3 va undan ko'p uta dominant genlarning ta'siri.

40. Genlarning pleyotrop ta'siri deganda nimani tushunasiz?

- A. Bir genning bir nechta belgilar rivojlanishiga ta'siri.
- B. Bir genning bir nechta miqdoriy belgilarning rivojlanishiga ta'siri.
- C. Bir genning bir nechta jinsiy belgilar rivojlanishiga ta'siri.
- D. Bir genning bir nechta sifat belgilar rivojlanishiga ta'siri.

41. Jinsni rivojlanishi nimaga bog'liq?

Jinsning rivojlanishi jinsiy xromosoma (X) lar bilan, autosomalarga nisbatiga bog'liq.

Jinsning rivojlanishi jinsiy xromosoma (X) lar bilan, autosomalarga soniga bog'liq.

Jinsning rivojlanishi jinsiy xromosoma (X) lar bilan, autosomalarning katta – kichikligiga bog'liq.

Jinsning rivojlanishi jinsiy xromosoma (X) lar bilan, autosomalarni dominantligiga bog'liq.

42. Variatsion qator tuzishda limit qanday hisoblanadi?

A.  $\lim = X_{\max} - X_{\min}$ .

B.  $\lim = X_{\max} * X_{\min}$ .

C.  $\lim = X_{\max} + X_{\min}$ .

D.  $\lim = X_{\max} / X_{\min}$ .

43. Variatsion qator tuzishda bosh son qaysi simvol bilan belgilanadi?

A. n

B.  $\beta$

C.  $\delta$

D.  $\alpha$

44. Chorva hayvonlarida sifat belgilariga qanday belgilar kiradi?

A. Sut tarkibidagi oqsil va yog' ko'rsatkichi.

B. Parrandalarda tuxumlar soni.

C. Qo'chqorlarning tirik vaznining oshib borishi.

D. Sigirlarning sut miqdori

45. Sinflar soni qaysi simvol bilan belgilanadi?

- A. W
- B.  $\beta$
- C. A
- D. f

46. Variatsiyon qator tuzishda dastlab.....?

- A. Bosh son hisobga olinadi
- B. Maksimum va minimum ko'rsatkichlar aniqlaniladi
- C. Takrorlangan variyant qayd etiladi
- D. O'zgarishlar asosida grafik tuziladi

47. Nima uchun tanlamada bosh sonlarni tasodifiy tanlaymiz?

- A. Tanlangan to'plam bosh to'plam ko'rsatkichiga teng bo'lishi zarur.
- B. Maksimum ko'rsatkichlarni to'plamdan ajratish uchun.
- C. To'plamdagi o'zgarish foizini aniqlash uchun.
- D. Poda harakatini amalga oshirish uchun.

48. Nima maqsadda Student jadvalidan foydalanamiz?

- A. Ehtimollik darajasini aniqlash uchun.
- B. Ayirmani hisoblashda.
- C. Tanlash ishlarining to'g'riligini aniqlashda.
- D. Katta tanlamalar biometriyasini hisoblashda.

49. Kichik tanlamada bosh son ko'rsatkichi maksimum qanchani tashkil etishi mumkin?

- A. 30 ta.
- B. 20 ta.
- C. 5 ta.
- D. 16 ta.

50. Tuyalarning kariotipidagi xromosomalar soni?

- A. 70 ta.
- B. 66 ta.
- C. S. 76 ta.
- D. 80 ta.

51. Qoramollarning kariotipidagi xromosomalar soni?

- A. 60 ta.
- B. 56 ta.
- C. 36 ta.
- D. 40 ta.

52. Otlarning kariotipidagi xromosomalar soni?

- A. 64 ta.
- B. 66 ta.
- C. 62 ta.
- D. 68 ta.

53. Mitoz to'g'risidagi tushuncha. Qanday hujayralar shu yo'l bilan bo'linadi?

- A. To'la sifatli murakkab bo'linishi bo'lib, asosan somatik hujayralarga xosdir.
- B. Oddiy bo'linish usuli, hujayralar hujayra siklini o'tamaydi. Somatik hujayralarda kuzatiladi.
- C. Oddiy bo'linish usuli, bunday hujayralar hujayra siklini o'taydi. Asosiy somatik hujayralarda kuzatiladi.
- D. To'la sifatli murakkab bo'linish bo'lib, hujayra siklini o'tamaydi. Asosan somatik hujayralarga xosdir.

54. Somatik hujayralarda xromosomalar to'plami qanday?

- A. Juft, diploid, (2p)
- B. Toq, gaploid (p).
- C. Toq, gomologik (pp).
- D. Toq, triploid (3p).

55.Ovogenezda nechta va qanday bosqichlar kuzatiladi?

- A. 3 ta; ko'payish, o'sish va yetilish.
- B. 3 ta; yetilish, shakllanish, ko'payish.
- C. 3 ta; yetilish, o'sish shakllanish.
- D. 3 ta; yetilish, ko'payish, shakllanish

56.Hujayra sikli necha davrga bo'linadi?

- A. To'rtta davrga.
- B. Oltita davrga.
- C. Sakkizta davrga.
- D. Beshta davrga.

57.Interfaza nima?

- A. Hujayra ikki marta ketma-ket bo'linishi orasidagi davr.
- B. Xromosomalarning ikki karra ortishi.
- C. Xromosomalarning bir-biriga yaqinlashishi.
- D. Xromosomalarning bir chiziq bo'lib joylashishi.

58.Diduragay chatishtirishda genotip bo'yicha gametalar nisbati qanday bo'ladi?

- A. 9 xil
- B. 27 xil.
- C. 16 xil.
- D. 4 xil.

59.Bir belgisi bo'yicha geterogametali organizmni toping?

- A. AAVvSSDD.
- B. aavvssdd.
- C. AAVVSSDD.
- D. AaVvSsDd.

60.Tetraduragay chatishtirishda gametalar kombinatsiyasi necha xil

bo'ladi?

- A. 256 ta.
- B. 64 ta.
- C. 16 ta.
- D. 4 ta.

61. Genlarning epistaz ta'sirida o'zgaruvchanlik fenotipda necha xil bo'ladi?

- A. 3xil.
- B. 5 xil.
- C. 4 xil.
- D. 2 xil.

62. Poliduragay chatishtirishning seleksiyadagi ahamiyati nimadan iborat?

- A. Duragay quvvati oshadi.
- B. Otadagi belgilar ko'proq qiz avlodlariga o'tadi.
- C. Irsiy demorfizm kamayadi.
- D. Irsiy demorfizm oshadi.

63. Chorva hayvonlarida letal genlarning gomozigot holga o'tishi ularga qanday ta'sir ko'rsatadi?

- A. Halokatli(o'limga olib keladi).
- B. Pushtdorlikni kamaytiradi.
- C. Mahsuldorlikni kamaytiradi.
- D. Moddalar almashinuv jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

64. Chorva mollarini fe'l atvor ko'rsatkichlarini e'tiborga olib oziqlanish va saqlash tashkil qilinsa ularning mahsuldorligi necha foiz oshadi?

- A. 15-20%.
- B. 15-30%.
- C. 15-40%.
- D. 30-60%.

65. Ko'k qo'ylarni urchitishda qahday juftlash usulidan foydalaniladi?

- A. Gomogen juftlash usulidan.
- B. Geterogen juftlash usulidan
- C. Sanoat chatishtirish usulidan.
- D. Qon singdirish chatishtirish usulidan.

66. Qo'ylarni fe'l atvor ko'rsatkichlarini o'rganish uchun qanday tadbir o'tkaziladi?

- A. Xronometraj o'tkaziladi.
- B. Tana o'lchamlar olinadi.
- C. Tana indeksleri olinadi.
- D. Eksterer profili tuziladi.

67. Fe'l-atvor ko'rsatkichlarining irsiylanish koeffitsienti ko'rsatkichi qancha?

- A.  $h^2=0,2-0,9$  gacha.
- B.  $h^2=0,1-0,5$  gacha.
- C.  $h^2=0,4-0,11$  gacha.
- D.  $h^2=0,2-0,17$  gacha.

68. Qanday belgilar o'zaro birikkan holda naslga beriladi?

- A. Genlari bitta xromosomada joylashgan belgilar.
- B. Genlari gomologik xromosomalarda joylashgan belgilar.
- C. Genlari jinsiy xromosomalarda joylashgan belgilar.
- D. Genlari autosomalarda joylashgan belgilar.

69. Sut emuzuvchilarda jinsiy xromosomalar qanday gametali bo'ladi?

- A. Urg'ochilarida "XX" gomogametali, erkaklarida "XY" geterogametali bo'ladi.
- B. Urg'ochilarda "XX" geterogametali, erkaklarda "XU"

gomogametali bo'ladi.

C. Urg'ochilarida "XXX" gomogametali, erkaklarida "XU" geterogametali bo'ladi.

D. Urg'ochilarida "XX" gomogametali, erkaklarida "XO" geterogametali bo'ladi.

70. Qaysi qatorda o'zgaruvchanlik tushunchasiga to'g'ri ta'rif berilgan?

A. Ajdodlar bilan avlodlarining, ota-ona bilan bolalarning biron-bir belgi va xususiyat bo'yicha tafovuti.

B. Ota-ona bilan bolalarning ajdodlari bilan avlodlarining moddiy bog'lanishi.

C. Ota-ona bilan bolalarning ajdodlari bilan avlodlarining funksional bog'lanishi.

D. Ota-ona bilan bolalarning ajdodlari bilan avlodlarining miqdoriy belgilari bo'yicha uzviy bog'liqligi.

71. Qora rang qo'chqor bilan qambar rang sovliq o'zaro juftlanganda F2 da qanday avlod olinadi?

A. 75 % qora, 25 % qambar.

B. 50% qora, 50 % qambar.

C. 75 % qambar 25 % qora.

D. 25 % qora, 50 % qambar, 25 % ko'k.

72. Hujayra sikli nechta va qanday davrlardan iborat?

A. 3 davrdan- prosintetik, sintetik va postsintetik.

B. 2 davrdan- prosintetik va sintetik.

C. 3 davrdan- sintetik, postsintetik, interfaza.

D. 2 davrdan- prosintetik va mitoz.

73. Meyozning biologik mohiyati nimalardan iborat?

A, Xromosomalar gaploid holda bo'ladi, gomologik xromosomalar orasida crossingover jarayonni va genlarning kombinasiyalanishi sodir bo'ladi.

B, Xromosomalar diploid holda bo'lishi, gomologik xromosomalar orasida krossingover jarayonni va genlarning kombinasiyalanishi sodir bo'ladi.

C. Xromosomalar gaploid holda bo'ladi, gomologik xromosomalar orasida krossingover jarayonni va genlarning mutatsiyalanishi sodir bo'ladi.

D. Xromosomalar diplod holda bo'ladi, gomologik bo'lmagan xromosomalar orasida konyugatsiyalanishi va genlarning chalkashishi sodir bo'ladi.

74. Mahalliy hayvonlar madaniy zotlar bilan chatishtirilganda olingan duragaylar yaxshi oziqlantirilganda qaysi zotga o'xshaydi?

- A. Madaniy zotlarga
- B. Mahalliy zotlarga
- C. Oraliq oilalarga
- D. Yangi bir liniyaga

75. Qaysi tipdagi tuxum hujayralarida sariqlik hujayraning markaziga joylashgan?

- A. Sentrolesital
- B. Telolesital
- C. Izolesital
- D. To'g'ri javob yoq

76. Birlamchi ovositlar qaysi davrda hosil bo'ladi?

- A. O'sish davrida
- B. Ko'payish davrida
- C. Shakllanish davrida
- D. Yetilish davrida

77. Urg'ochi hayvonlarning maxsuldorligi ta'siri bilan bog'liq?

- A. Jinsiy xromosoma anomaliyasi
- B. Somatik xromosoma anomaliyasi

- C. Egiz hayvonlar tug'ish
- D. Bolalarining yashovchanligi

78. Ovogenezda bitta diploidli hujayradan qanday hujayra hosil bo'ladi?

- A. 1 ta gaploidli
- B. 1 ta diploidli
- C. 3 ta gaploidli
- D. 4 ta diploidli

79. Ovogenezda yo'naltiruvchi tanachalar sonini ko'rsating?

- A. 2 ta
- B. 3 ta
- C. 4 ta
- D. 1 ta

80. Anamaliyalar chorva hayvonlarida qanday oqibatlariga olib keladi?

- A. Birlamchi bepustlikka
- B. Qisirlik holatlariga
- C. Tabiiy abort holatida
- D. Ichki sekretiya bezlarining faoliyatiga

81. Trisomiyalar qanday xromosomalarni o'z ichiga oladi?

- A. Kichikroq
- B. Kattaroq
- C. Karrali ko'paygan
- D. Monosomik holdagi

82. Qaysi xromosomalarning anevloidiyasi hayvon organizmida tez-tez uchraydi?

- A. Jinsiy
- B. Jinsiy va autosoma
- C. Autosoma

D. Bo'linayotgan hujayralar xromosomalarida

83. To'g'ri mutatsiyalarning kelib chiqish chastotasini ko'rsating?

- A. 1 million genlarga 1-5 ta mutatsiya
- B. 1,2 million genlarga 1-3 ta mutatsiya
- C. 2 million genlarga 1-5 ta mutatsiya
- D. 3 million genlarga 10 ta mutatsiya

84. Avtosomal sonini o'zgarishi ontogenezning qaysi davrida kuzatiladi?

- A. Embrional va postembrional
- B. Postembrional
- C. Surunkali kasalliklardan so'ng
- D. Qarilik davrida

85. Spermatogenezning qaysi davrida DNK miqdori ikki hissa ortadi?

- A. O'sish
- B. Ko'payish
- C. Etilish
- D. Shakllanish

86. Baliqlar tuxumida sariqlik miqdori qanday?

- A. Sariqlik miqdori ko'p
- B. Sariqlik miqdori kam
- C. Sariqlik miqdori o'zgaruvchan
- D. Sariqlik miqdori ortacha

87. Qoplamalarni vazifasi necha xil?

- A. 3 xil
- B. 2 xil
- C. 4 xil
- D. Bir necha xil

88. Eritmaning pH qiymatini qanday aniqlash mumkin?

- A. Lakmus qog'ozlari
- B. Ignalar
- C. Filtr qog'ozlari
- D. Termometr

89. Har qanday laboratoriyada talab qilinadigan eng muhim va asosiy narsalardan biri-bu ?

- A. Lakmus va filtr qog'ozlari
- B. Ignalar
- C. Zondlar
- D. Kesuvchi pichoq

90. Standart o'lchamdagi probirkani ko'rsating?

- A. 18-150 mm
- B. 10-50 mm
- C. 10-70 mm
- D. 20-50 mm

91. Probirkalar odatda qaysi metallardan yasaladi?

- A. Shishadan
- B. Plassmasdan
- C. Maxsus qog'ozdan
- D. Politelendan

92. Elektron mikroskop nechanchi yilda yaratilgan?

- A. 1986
- B. 1983
- C. 1957
- D. 1896

93. Hujayradagi barcha DNK ning necha foizi yadroda joylashgan?

- A. 99%

- B. 75%
- C. 21%
- D. 30%

94. Yadroda qaysi modda bo'lmaydi?

- A. tRNK
- B. iRNK
- C. rRNK
- D. DNK

95. Sitoplazma va yadroda uzluksiz ravishda oqsilni yangilanib turuvchi hujayra organoidini ko'rsating?

- A. Ribosoma
- B. Yadrocha
- C. Mitoxondiriya
- D. Endoplazmatik to'r

96. ATF molekulasi qaysi moddadan hosil bo'ladi?

- A. ADF dan
- B. AMF dan
- C. Oqsil molekulasidan
- D. Glutamin moddasidan

97. Hayvonlarni turli xil harakatlanishi nima deb ataladi?

- A. Lokamasiya
- B. Termoregulyasiya
- C. Migratsiya
- D. Adaptatsiya

## V. ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Вишневиц Ф.В., Соболева В.Ф., Видасова Т.В., Яцына О.А., Соболев Д.Т. Генетика: учеб. - метод. пособие; - Витебск. ВГАВМ, 2020.
9. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022. – 416 b.
2. Митютько В.И. Учебно-методическое пособию по генетике. Санкт- Петербургский государственный аграрный университет. 2010.
3. Ларцева С.Х., Мухсинов М.К., Практикум по генетику. Москва. Агропромиздат. 1985.
4. Қадыкен Р., Баймаже Е.Б: Генетика. Окулык. Аматы. 2024.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi "Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5696 son Farmoni.
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi "Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to'g'risida"gi PQ-187-son qarori.
7. Sobirov P.S., Kaxarov A.K., Xushvaqtoq A. Genetika va biotexnologiya asoslari. Darslik. Mehribon poligraf servis MChJ nashriyoti. Toshkent. 2015.
8. Кахикало., Фенченко., Назарченко: Биологические и генетические закономерности индивидуального роста и развития животных. Учебники для вузов. Специальная литература Издательство: Лань, 2022 г.
9. Карманова Е.П., Болгов А.Е., Митютько В.И: Практикум по генетике. Учебник. Москва. 2018.
10. SAPP JAN «Genesis: The Evolution of Biology». Oxford University Press. USA. 2018, USA.
11. Шляхтунов В.И., Карнея М.М., Подрез В.Н., Шамич Ю.В: Лабораторный контроль качество молока. Учебно-методическое пособие ВИТЕБСК. ВГАИУ. 2011.

12. Соколов И.Д., Соколова Е.И., Л.П Трошин., Медведь., О.М. Колтаков., Наумов С.Ю: Биометрия. Учебник-Краснодар: КубГАУ. 2018.

13. [www.Ziynet.uz](http://www.Ziynet.uz).

14. [www.veterinariya.medsinasi.uz](http://www.veterinariya.medsinasi.uz)

15. [www.sea@mail.net21.ru](mailto:www.sea@mail.net21.ru)

16. [www.veterinary@actavis.ru](mailto:www.veterinary@actavis.ru)

	MUNDARIJA	Bet
	<b>KIRISH</b>	<b>3</b>
<b>I</b>	<b>BO'LIM. GENETIKA BIOTEXNOLOGIYA FANIDAN AMALIY MASHG'ULOTLAR</b>	<b>5</b>
1.1	Variatsion qator to'g'risida tushuncha va ularni tuzish	7
1.2	O'rtacha arifmetik qiymatni hisoblash	17
1.3	O'rtacha kvadratik og'ishni hisoblash	21
1.4	O'zgaruvchanlik koeffitsienti hisoblash	28
1.5	Tanlama ayirmasining xatosi. Ayirmaning ishonchligini aniqlash	31
1.6	Kichik tanlamalar uslubida korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash	38
1.7	Katta tanlamalar uslubida korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash	44
1.8	Regressiya koeffitsientini hisoblash	52
1.9	Dispersion tahlil bir, ikki va ko'p faktorli dispersiyalarni hisoblash	55
1.10	Chorva hayvonlarida xromosoma tuzilishi va xromosomalar to'plamlari	59
1.11	Hayvon hujayrasining mitoz va meyoza bo'linishi	62
1.12	Oqsil sintezining genlar tomonidan boshqarilishi	65
1.13	Monoduragay chatishtirish	69
1.14	Allel genlarning o'zaro ta'siri. Ko'p allelizm	72
1.15	Diduragay chatishtirish	74
1.16	Analitik-tahliliy va teskari chatishtirish	77
1.17	Noallel genlarning o'zaro ta'sir xillarini o'rganish	79
1.18	Letal genlar	83
1.19	Belgilarning birikkan holda nasldan-naslga berilishi va jins bilan birikkan belgilar	87
1.20	Irsiylanish va takrorlanish koeffitsientlarini hisoblash	93
1.21	Populyasiya va sof liniyalarda gomozigotlik va geterozigotlik darajasini aniqlash	98

1.22	Chorva hayvonlarining kariotiplarini o'rganish	101
1.23	Chorva hayvonlarini qon sistemalari, polimorf tizimlari va ularning mahsuldorlik bilan bog'liqligi	104
1.24	Ota-ona bilan avlodlarning genetik o'xshashligini nazorat qilish	108
1.25	Etologiya, fel - atvor genetikasi	113
<b>II.</b>	<b>BO'LIM. GENETIKA VA BIOTEXNOLOGIYA FANIDAN LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI</b>	<b>118</b>
2.1	Hujayraning tuzilishi va bo'linishini o'rganish	118
2.2	Laboratoriya jihozlari va ishlash prinsiplari bilan tanishish	122
2.3	Gametogenez, ovogenez va spermatogenez jarayonlarini rasimga olish	131
2.4	Nuklein kislotalar (DNK, RNK) tuzilishi va ularning sintezlanishini o'rganish	136
2.5	Chorva hayvonlarida xromosoma mutatsiyalari	139
2.6	Gen bilan birikkan turli anomaliyalar	145
2.7	Mono va dizigotali egizaklar. Biseksuallik, germofratizm, ginandromorfizm va frimartizmni genetik tahlili	149
2.8	Immunogenetika, odamlarda va hayvonlarda qon guruhlarining naslga berilish tizimini chizish	153
III	Glossary	159
IV	Genetikadan amaliy mashg'ulotlar uchun test savollari	169
V	Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	191

**J.N.XUJAMOV, E.S.SHAPTAKOV, L.A.XUJANOVA,  
M.A.NAZAROVA, S.O.KAZAKOVA.**

**“GENETIKA VA BIOTEXNOLOGIYA”  
fanidan amaliy-laboratoriya mashg‘ulotlari  
*O‘quv qo‘llanma***

“ACCESS SERVICE” nashriyoti

**Muharrir:** Urinbayeva D.  
**Texnik muharrir:** A.Shakarov  
**Nashrga tayyorlovchi:** Xujakulov Sh.

ISBN 978-9910-8721-3-6

2312



“ACCESS SERVICE” nashriyoti.  
Faoliyat manzili Samarqand shahar, So‘lim shaharchasi,  
B.Yalangtush MFY, 128-uy, 74-xonadon tel.: +998 97-289-89-86  
Terishga berildi: 30.01.2025-yil. Bosishga ruxsat etildi: 22.02.2025-yil.  
Bichimi 60x84 1/16, “Times New Roman” garniturasini.  
Bosma tabog‘i 12,125. Adadi 50 nusxa. Buyurtma № 2025/ NI-8  
Bahosi kelishilgan narxda. Noshirlik litsenziyasi: № 098355  
Samarqand viloyati pedagogik mahorat markazi bosmaxonasida nashr etildi.

**GENETIKA VA  
BIOTEXNOLOGIYA**  
**FANIDAN AMALIY-LABORATORIYA  
MASHG'UOTLARI**



9 789910 872136