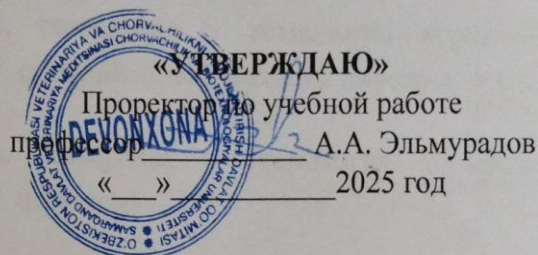


МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ, ЖИВОТНОВОДСТВА И
БИОТЕХНОЛОГИИ

КАФЕДРА «ГЕНЕТИКА, РАЗВЕДЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ»



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ГЕНЕТИКА И ОСНОВЫ РАЗВЕДЕНИЯ
ЖИВОТНЫХ»

Область знаний:	800000 – Сельское, рыбное, лесное хозяйство и ветеринария
Область образования:	840000 – Ветеринария
Направление образования:	60840100 – Ветеринарная медицина

Самарканд-2025

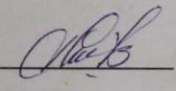
Учебно-методический комплекс дисциплины разработан в соответствие утвержденным учебным планом, рабочим учебным планом, учебной программой и силлабус (рабочей учебной программой) дисциплины

Составители:

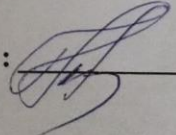
- Хусеинова М. А.** - "Генетика, разведения и технология кормления животных" старший преподаватель кафедры, д.с-х.н (PhD)
- Сулейманова М.** - "Генетика, разведения и технология кормления животных" ассистент

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«ГЕНЕТИКА И ОСНОВЫ РАЗВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ»**

Обсужден «_1_» заседании кафедры "Генетики, разведения и технология кормления животных" от «26» августа 2025 года на и была рекомендована обсуждению на Совете факультета (протокол 1).

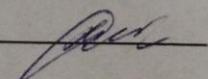
Заведующий кафедрой, д.с.н.(PhD), доцент:  **Хужамов Ж.Н.**

На совете факультета "Ветеринарная профилактика и лечение" обсуждалась и была одобрена и рекомендована к использованию в учебном процессе (2025 "27" августа № __ - (1- протокола).

Председатель совета факультета, д.в.н,проф. :  **Х.Б. Ниязов**

Согласовано:

**Начальник учебно-методического
Управления, доцент, к.в.н., доцент**

 **Ш.Х. Курбанов**

СОДЕРЖАНИЕ

№	Данные	стр
I	Учебная программа предмета	4
II	Рабочая учебная программа предмета	18
III	Основные учебные материалы предмета:	26
3.1	Учебные материалы по лекционным занятиям	26
3.2	Учебные материалы для практических занятий	110
3.3	Учебны материалы для лабораторных занятий	155
3.4	Учебные материалы по самостоятельному образованию	185
3.5	Глоссарий предмета (на русском, узбекском и английском языках)	205
IV	Аттестационные вопросы предмета:	214
4.1	Устные вопросы для 1-ПК (150 шт) <i>(для аудиторных занятий -75 штук, для самостоятельных занятий-75 штук)</i>	214
4.2	Устные вопросы для 2-ПК (150 шт) <i>(для аудиторных занятий -75 штук, для самостоятельных занятий-75 штук)</i>	217
4.3	Устные вопросы для ИК (300 шт) <i>(для аудиторных занятий -150 штук, для самостоятельных занятий-150 штук)</i>	220
4.4	Письменные вопросы для 1-ПК (150 шт) <i>(для аудиторных занятий -75 штук, для самостоятельных занятий-75 штук)</i>	227
4.5	Письменные вопросы для 2-ПК (150 шт) <i>(для аудиторных занятий -75 штук, для самостоятельных занятий-75 штук)</i>	230
4.6	Письменные вопросы для ИК (300 шт) <i>(для аудиторных занятий -150 штук, для самостоятельных занятий-150 штук)</i>	234
4.7	Тестовые вопросы для 1-ПК (150 шт) <i>(для аудиторных занятий -75 штук, для самостоятельных занятий-75 штук)</i>	240
4.8	Тестовые вопросы для 2-ПК (150 шт) <i>(для аудиторных занятий -75 штук, для самостоятельных занятий-75 штук)</i>	259
4.9	Тестовые вопросы для ИК (300 шт) <i>(для аудиторных занятий -150 штук, для самостоятельных занятий-150 штук)</i>	277
V	Критерии оценки предмета	314
VI	Раздаточные материалы по дисциплины	315
VII	Электронная версия УМК	320

I. Учебная программа предмета

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,
CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI

"TASDIQLAYMAN"

Samarqand davlat veterinariya
meditsinasi, chorvachilik va
biotexnologiyalar universiteti

rektori X.B. Yunusov



2024-yil "2" 08

HAYVONLAR GENETIKASI VA URCHITISH ASOSLARI
FANINING O'QUV DASTURI

Fan/modul kodi VGUA1206		O‘quv yili 2025-2026	Semestr 2	ECTS – Kreditlar 6	
Fan/modul turi Majburiy		Ta’lim tili O‘zbek		Haftadagi dars soatlari 6	
1.	Fanning nomi	Auditoriya Mashg‘ulotlari (soat)		Mustaqil ta’lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Hayvonlar genetikasi va urchitish asoslari	90		90	180
2.	I. Fanning mazmuni Fanni o‘qitishdan maqsad - “Hayvonlar genetikasi va urchitish asoslari” fanining o‘qitishdan maqsad – talabalarga har xil turga mansub bo‘lgan chorva mollari va parrandalarining irsiyati, o‘zgaruvchanligi, ularning turli belgilarini naslga berilish qonuniyatlarini, chorva mollarining evolyusiyasi, har xil turga mansub bo‘lgan chorva mollari va parrandalarining irsiyati, o‘zgaruvchanligi, ularning turli belgilarini naslga berilish qonuniyatlarini, chorva mollarining evolyutsiyasi, zoti, mahsuldorligi va selyeksiya asoslari kabi mavzular uzviyligi va uzliksizlik nuqtai-nazardan mantiqiy ketma-ketlikda o‘z aksini topgan. “Hayvonlar genetikasi va urchitish asoslari” fanini chuqur o‘rganish tegishli sohalar muammolarini hal qilishda muhim rol o‘ynaydi. Fanning vazifasi - talabalarga irsiyat va o‘zgaruvchanlik to‘g‘risida tushuncha va ularning xillari, fanning rivojlanish bosqichlari, uning xalq xo‘jaligidagi ahamiyati, irsiyatning sitologik va molekulyar asoslari, jinsiy ko‘payishda belgilarning naslga berilish qonuniyatlari, irsiyatning xromosom nazariyasi, jins bilan bog‘langan holda belgilarning naslga berilishi, jinsni sun’iy boshqarish muammosi, mutasiya, uning umumiy xususiyatlari va klassifikasiyasi (tasnifi), populyasiyalar genetikasi, ontogenezning genetik asoslari, inbred depressiya va geterozis, immunitetning genetik asoslari, immunogenetika va oqsillar bo‘yicha irsiy polimorfizm, xususiy genetika, chorva mollarida uchraydigan irsiy kasalliklar, nuqsonlar va ularning oldini olish chora-tadbirlarini o‘rgatishdan iborat. II. Asosiy nazariy qism (ma’ruza mashg‘ulotlari) II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 1-mavzu. “Hayvonlar genetikasi va urchitish asoslari” faniga kirish. “Hayvonlar genetikasi va urchitish asoslari” fanning shakllanishi,				

rivojlanish tarixi, istiqbollari va hozirgi bozor iqtisodiyoti sharoitidagi vazifalari. Chorva mollari va parrandalarning xo‘jalik foydali belgilarini takomillashtirishda irsiyat va o‘zgaruvchanlikning o‘rni. Hayvonlardan ekologik jihatdan sifatli, mahsulot olishda fanning nazariy va amaliy ahamiyati. Dehqonchilik, chorvachilik, naslchilik, veterinariya tibbiyot va ekologiya fanlarini rivojlantirishda fanning qo‘shgan hissasi hamda vazifalari.

2-mavzu. Hayvonlarni xo‘jalik foydali belgilarining o‘zgarishi va uni o‘rganish usullari.

Sifat va miqdor belgilar to‘grisida tushuncha. Variasion qator tuzish va o‘zgaruvchanlik ko‘rsatkichlarini hisoblash uslubi. Bosh va tanlangan to‘plamlar. O‘rtacha arifmetik ko‘rsatkich, kvadratik og‘ish, o‘zgaruvchanlik koeffitsiyenti, o‘rtacha arifmetik xatolar, belgilar o‘rtasidagi ishonchlilik darajasi, korrelyasiya, regressiya va irsiylanish koeffitsientlari, dispersion tahlil.

3-mavzu. Irsiyatning sitologik va molekulyar asoslari hamda gen injeneriyasi.

Hujayra yadrosi va sitoplazmasida irsiy xususiyatlarning o‘zida sakllanishi, irsiy informasiyaning realizasiya qilinishi. Bunda hujayraning va undagi organella va organoidlarning roli. Xromosomalarning morfologiyasi, shakllari va ularning to‘plami (kariotipi) to‘g‘risidagi qonuniyatlar. Gaploid va diploid xromosomalar to‘grisida tushuncha. Nuklein kislotalar to‘grisida tushuncha va ularning irsiyatdagi roli. Organizmda oqsillarni sintezlashda, belgi va xususiyatlarning shakllanishida nuklein kislotalarning ahamiyati. DNK va RNK turlari, hujayrada joylashish tartibi va joyi. Chargaff qoidasi va uning nuklein kislotalarining sintezlanishidagi roli.

4-mavzu. Jinsiy ko‘payishda belgilarning nasldan-naslga berilish qonuniyatlari.

Genetikaning asoschisi G.Mendel va uning o‘tkazgan ekspremental tajribalari. G.Mendel ishidagi duragaylashning asl mohiyati. Monoduragay chatishtirish va unda aniqlangan qonuniyatlar. Belgilarning dominantligi va ajralishi. Mendel ishidagi duragaylashning asl mohiyati. Monoduragay chatishtirish. Gomozigot va geterozigot to‘grisida tushuncha. Genotip va fenotip to‘g‘risida tushuncha. Birikkan belgilar va ular to‘grisida tushuncha. Belgilarning mustaqil va birikkan holda naslga berilishi, hamda ularning ajralish xarakteri. Krossingover hodissasi va uning kelib chiqishi hamda noto‘liq birikishlar to‘g‘risida tushuncha.

5-mavzu. Irsiyatning xromosom nazariyasi va jins genetikasi.

Irsiyatning xromosom nazariyasini shakllanishi. Jins ta‘limoti to‘g‘risida tushuncha. Hayvonlar jinsining hosil bo‘lishida xromosomalarning roli. Erkak va urg‘ochi jinslarning kariotiplari. Gomogameta va geterogameta jinslar. Jinsning

shakllanishida genlar balans nazariyasi. Erkak va urg'ochi jinslarning tug'ilishini sun'iy ravishda boshqarish va uning chorvachilikdagi roli. Partenogenez, ginogenez va androgenez, ularning amaliyotdagi ahamiyati.

6-mavzu. Mutatsion o'zgaruvchanlik.

Mutagenenezning umumiy xususiyatlari, mutasiya ta'sirida gen va xromosomalar strukturasining, genomining va genetik informasiyaning o'zgarishi. Mutatsiya nazariyasini yaratishda G.De.Friz va S.M.Korjinskiylarning roli. Mutatsiyalarning tasniflari, xromosom, genom, to'g'ri va teskari, generativ va somatik, letal, neytral, foydali, zararli va industirlangan mutasiyalar. Mutabellik va mutantlar to'g'risida tushuncha. Sun'iy mutasiya, biologik, fizikaviy va ximiyaviy mutagenizmlar. Mutatsiyaning evolyutsiyadagi roli, yangi nav va zotlarning hosil bo'lishidagi ahamiyati.

7-mavzu. Populyasiyalar genetikasi. Inbriding, inbred depressiya va geterozis.

Populyasiyalar va sof liniyalar to'g'risida tushuncha. Tabiiy va sun'iy populyasiyalar. Populyasiyalar genofondi. Panmiksiz (turli genotipdagilarni erkin chatishtirish) to'g'risida tushuncha. Populyasiya tarkibidagi genlarning takrorlanishi. Xardi - Vaynberg qonuniyati va formulalari hamda ularning seleksion - genetik amaliyotida ishlatilishi. Inbriding, uning biologik va genetik asoslari. Inbred depressiya va uning ta'sirini pasaytiruvchi omillar. Populyasiyaning genetik strukturasiga inbridingning ta'siri. Inbred liniyalarni yaratishda chorvachilikda inbridingdan foydalanish, inbriding koeffisienti va genetik o'xshashlikning genetik mohiyati. Geterozis va uning biologik xususiyati. Inbred depressiya va geterozisning samaradorligini tushuntiruvchi gipotezalar. Turli xil chatishtirishda geterozis hodisasining kelib chiqishi va uning xossasi (turlararo, zotlararo, tizimlararo).

8-mavzu. Xulq-atvor genetikasi va xususiy genetik.

Xulq-atvor genetikasi to'g'risida tushuncha va uning chorvachilikdagi roli. Etologiya to'g'risida tushuncha, umumiy va xususiy etologiya. Hayvonlarning xulq atvor tasnifi (klassifikatsiyasi) harakat, fiziologik, oziqlanish, boqilish va saqlanish texnologiyasi hamda ularni ishlatish usullari. Hayvonlarning genetik imkoniyatlaridan foydalanish. Qoramol, qo'y va cho'chqalar genetikasi. Qoramol, qo'y va cho'chqalarning xo'jalik belgilariga xarakteristika. Bu hayvonlar kariotiplari, qon guruhlari, polimorf sistemalari va ularning mahsuloti bilan bog'lanishi, texnologik xususiyatlari va har xil kasalliklarga genetik chidamligi va bu sohada seleksiya ishlarini olib borish yo'llari, irsiy takrorlanish, korrelyatsiya koeffitsiyentlari va ulardan foydalanish usullari. Ot, parranda, mo'yna va boshqa turdagi hayvonlar genetikasi.

9-mavzu. Qishloq xo‘jalik hayvonlarining kelib chiqishi va evolyusiyasi. Ontogenez yoki hayvonlarning shaxsiy taraqqiyoti.

Qo‘lga o‘rgatilgan, xonaki va qishloq xo‘jalik hayvonlari to‘g‘risida tushuncha. Hayvonlarni xonakilashtirish jarayonida insonning ijodiy roli. Qishloq xo‘jalik hayvonlarining yovvoyi ajdodlari. Hayvonlarni qo‘lga o‘rgatish va xonakilashtirish vaqti va joylari. Xonakilashtirishda ro‘y bergan o‘zgarishlar va ularning sabablari. Xonaki hayvonlarning o‘zgargan asosiy belgilari. Turlarning evolyusiyasiga ta’sir etuvchi omillar. Yangi tur hayvonlarini xonakilashtirish muammolari. Ontogenezning mohiyati to‘qima va organlarning o‘sishi, shakllanishi, farqlanishi, ixtisoslanishi, muvofiqlashishi. Hayvonlarning o‘sishi va rivojlanishi asosidagi jarayonlar. O‘sinh va rivojlanishni o‘rganish usullari. Ontogenez bilan filogenezning o‘zaro bog‘liqligi. Shaxsiy taraqqiyotning asosiy qonuniyatlari: to‘xtovsiz, korrelyativ, davriylik, ritmiylik, notekislik. Yosh ortishi bilan o‘sinh darajasining pasayishi, ontogenez davrlari. Ontogenezga ta’sir qiluvchi omillar: irsiyat, tashqi muhit sharoitlari, ota va onalarning fiziologik holatlari, mashq qildirish.

10-mavzu. Qishloq xo‘jalik hayvonlarining konstitutsiyasi. Hayvonlar konstitutsiyasi to‘g‘risida tushuncha, uning qisqacha tarixi

Qishloq xo‘jalik hayvonlarining konstitutsiyasi. Hayvonlar konstitutsiyasi to‘g‘risida tushuncha, uning qisqacha tarixi. Konstitutsiya tiplari bo‘yicha U.Dyurst, P.N.Kuleshov, Ye.A.Bogdanov, M.F.Ivanovlarning klassifikatsiyalari va ularning tarifi. Irsiyat va tashqi muhit sharoitlarining konstitutsiya tiplarining shakllanishidagi roli. Konstitutsiya bilan hayvonlarning mahsuldorligi, sog‘lomligi va harakatchanligi orasidagi bog‘lanish.

11-mavzu. Qishloq xo‘jalik hayvonlarining eksteryeri va interyeri to‘g‘risida tushuncha.

Qishloq xo‘jalik hayvonlarining eksteryerini baholashda uning ahamiyati. Eksteryerni o‘rganish usullari: ko‘z yordamida, ball yordamida, tana qismlarini o‘lchash, tana tuzilishi indekslarini hisoblash, suratga olish va eksteryer egri chizig‘ini tuzish usullari bilan baholash. Hayvonlarning eksteryerini baholash yordamida yechiladigan zootexnik vazifalar. Hayvonlar konditsiyasi to‘g‘risida tushuncha va konditsiya turlari. Interyer ko‘rsatkichlaridan naslchilik ishida foydalanish.

12-mavzu. Qishloq xo‘jalik hayvonlarining mahsuldorligi.

Chorvachilik mahsulotlari va ularning ko‘rsatkichlari. Hayvonlar mahsuldorligiga ta’sir qiluvchi omillar: irsiyat, oziqlantirish va asrash sharoitlari, sog‘lomlik, konstitutsiya tipi va boshqalar. Hayvonlar mahsuldorligini baholash tamoyillari: miqdoriy, sifat va iqtisodiy tomonlardan baholash. Mahsuldorlik

bo'yicha rekord ko'rsatkichlarga erishish va uning naslchilik ishidagi ahamiyati. Hayvonlarning mahsuldorligini ko'paytirish va sifatini yaxshilash yo'llari hamda bu sohada belgilangan talablar dasturi.

13-mavzu. Qishloq xo'jalik hayvonlarini tanlash va juftlash.

Tanlash to'g'risida tushuncha. Tanlashning mohiyati va u orqali hayvonlarni baholashning ahamiyati. Tanlash belgilari va ko'rsatkichlari. Maqsadga muvofiq tip modeliga loyiq hayvonlar to'g'risida tushuncha. Tanlash nazariyasining rivojlanishi, tanlash samaradorligiga ta'sir qiluvchi omillar. Juftlashning mohiyati. Tanlash va juftlashning o'zaro bog'liqligi. Juftlashning asosiy prinsiplari: ma'lum yo'nalishda bo'lishi, erkak hayvonlarning urg'ochi hayvonlardan ustunligi, bug'inlar orasidagi o'xshashlik, qarindoshlik juftlashni hisobga olish va boshqarish. Juftlashning ko'payish usullari bilan bogliqligi: xususiy, guruhli, oila guruhli juftlash. Gomogen va geterogen juftlash, ularning ijobiy va salbiy tomonlari. Yoshi bo'yicha juftlash. Juftlash samaradorligini oshirishda genetika fani yutuqlaridan foydalanish. Inbridingning gomogen juftlash shakli sifatidagi roli va ahamiyati. Inbriding to'g'risida tushuncha.

14-mavzu. Zot to'g'risida ta'limot.

Zot to'g'risida tushuncha. Zot yaratilishi jarayoni va usullari. Zotlarning shakllanishi va o'zgaruvchanligiga ta'sir qiluvchi omillar. Zotlarning yaxshilanish darajasi, mahsuldorlik yo'nalishi, ixtisoslashishi, yashash sharoiti va tarqalishiga qarab klassifikatsiyalari. Zotlarning iqlimlashishi, geografik va iqtisodiy sharoitlarga moslashuvi. Zotlarning yemirilishi, aynishi va uning oldini olish. Zotning tuzilishi. Zotlar bilan naslchilik ishlari olib borish. Zot bo'yicha kengashlar, seleksiya markazlari, naslchilik zavodlari, naslchilik stansiyalari, fermalar, fermer va shaxsiy xo'jaliklarda naslchilik ishlarini olib borish xususiyatlari.

15-mavzu. Chorva mollarini urchitish usullari.

Urchitish usullari to'g'risida tushuncha. Urchitish usullari klassifikatsiyalari. Sof zotli urchitish, uning ahamiyati, vazifalari va genetik xususiyatlari. Sof zotli urchitish usullari. Tizimli urchitish va uning tarixi, inbred, zavod va yopiq tizimlarni yaratish. Tizimlarning asosiy xususiyatlari: sifat bo'yicha o'xshashligi, o'zgaruvchanligi, turg'unligi va uzoq yashovchanligi. Oilali urchitish va u bilan ishlash, ixtisoslashgan oila va tizimlar. Sun'iy qochirishda oila va tizimli urchitishning xususiyatlari.

III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

1. Varatsion qator to'g'risida tushuncha va ularni tuzish.
2. Varatsion qator to'g'risida tushuncha va ularni tuzish.
3. O'rtacha arifmetik qiymatni hisoblash.
4. O'rtacha kvadratik og'ishni hisoblash.

5. O'zgaruvchanlik variatsiya koeffitsienti hisoblash.
6. Kichik tanlama usulidan foydalanib korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash.
7. Kichik tanlama usulidan foydalanib korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash.
8. Katta tanlama usulidan foydalanib korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash.
9. Katta tanlama usulidan foydalanib korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash.
10. Regressiya koeffitsientini aniqlash.
11. O'rtacha arifmetik qiymat, o'rtacha kvadratik og'ish, o'zgaruvchanlik variatsiya koeffitsienti, korrelyatsiya koeffitsientlarini xatosini hisoblash va ayirmaning ishonchlilik darajasi aniqlash.
12. Chorva mollarini o'sishini hisobga olish.
13. Chorva mollarining konstitutsiyasi va eksteryeri.
14. Chorva mollarining tana qismlari-statlari bilan tanishish.
15. Tana tuzilishi indekslarini hisoblash.
16. Hayvonlarni eksteryer profilini tuzish.
17. O'lchov asboblari va hayvonlarning asosiy tana o'lchovlari.
18. Zootexniya hisobi va naslchilik xujjatlari (Naslchilik xujjatlari va kartochkalari).
19. Chatishtirish usullari.
20. Chatishtirish. Duragaylarda qon miqdorini aniqlash.

III.I. Laboratoriya mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Hujayraning tuzilishi va bo'linishi (mitoz, meyoza, endomitoz) ni o'rganish.
2. Har xil turdagi hayvonlarning kariotiplarini o'rganish.
3. Gametogenez, ovogenez va spermatogenez.
4. Nuklein kislotalar (DNK, RNK.) tuzilishi va ularning sintezlanishi. Monoduragay chatishtirish. Meva pashshasi drozofila biologiyasi.
5. Diduragay va poliduragay chatishtirish.
6. Noallel genlarning o'zaro ta'sir xillarini (yangi tiplarning paydo bo'lishi, epistaz, to'ldiruvchi, polimer, pleyotrop, modifikator, letal) ni o'rganish.
7. Belgilarning birikkan holda (to'liq va noto'liq) nasldan-naslga berilishi va jins bilan birikkan belgilar hamda ularning naslga berilishini aniqlash.
8. Sut mahsuloti va uni hisobga olish usullari. Sutdagi yog' va oqsil miqdorini hisobga olish.
9. Go'sht mahsulotini hisobga olish va baholash. Go'shtning morfologik tarkibini aniqlash.
10. Qo'ylarning jun mahsuldorligini va sifatini baholash. Otlarning ish

	qobiliyatini baholash va cho'chqalarning reproduktiv sifatini baholash. Parrandalarning tuxum va go'sht mahsuldorligini hisobga olish va baholash. IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar <i>Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:</i> 1. Genetika fanining oziq-ovqat muammosi va dunyoda tinchlik barqarorlikni saqlashdagi o'rni. 2. Genetika fanining rivojlanish bosqichlari va uning istiqboli, fanning shakllanishiga hissa qo'shgan olimlar. 3. Hujayra sikli va uning mohiyati. Mikroorganizmlar genetikasi. 4. Gen injeneriyasi va biotexnologiya (genonusxa ko'chirish va embrion transplantasiyasi). 5. Jinsni sun'iy boshqarish muammolari va uning yechimini topishda genetik usullardan foydalanish. 6. Sofliniya to'g'risida tushuncha. Erkin ko'payuvchi populyasiyalarda tenglikning saqlanishi, genetik bosim. 7. Xulq-atvor genetikasi va uning hayvonlar mahsuldorligi bilan bog'liqligi. 8. Qoramol, qo'y, cho'chqa, ot, parranda va mo'ynabop hayvonlar genetikasi, har xil turga mansub bulgan hayvonlarda uchraydigan irsiy kasalliklarni tahlil qilish. 9. Genetika va evolyusion ta'limot. 10. Barcha turdagi chorva hayvonlarning u yoki bu belgilari bo'yicha takrorlanish koeffitsiyentini hisoblash. 11. Har xil turdagu hayvonlarning kelib chiqishi va evolyutsiyasini o'rganish. 12. Hayvonlarning o'lchovlarini olish, tana tuzilishi indekslarini hisoblash va eksteryer profilini tuzish. 13. Hayvonlarning konstitutsiya tiplarini aniqlash. 14. Cho'chqalarning xo'jaliksifatini baholash 15. Hayvonlarning nasl – nasab shajarasini tuzish va kelib chiqishi bo'yicha baholash. 16. Naslli erkak hayvonlarni bolalalari sifati bo'yicha baholash. 17. Chorva mollarini urchitish usullari 18. Sof zotli urchitish, chatishtirish, duragaylash usullarini o'rganish. 19. Duragaylarda qon bo'lagini aniqlash. 20. Naslchilik ish rejasini tuzish.
3.	V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

	• irsiyat va o'zgaruvchanlik tushunchalari hamda ularning turlari, xromosomalar, genlar tarkibi va ularda bo'ladigan o'zgarishlar, immunitet, immunogenetika va hayvonlarda uchraydigan irsiy kasalliklarni oldini olish usullari, hayvonlarni o'sish va rivojlanishi haqida <i>tasavvurga ega bo'lishi</i>; • irsiyatning moddiy negizi-genom, xromosom va genlar xususiyatlarini hamda ularga ta'sir etuvchi omillarni; irsiyat qonunlaridan chorva mollarining mahsuldorligi va nasl sifatini baholashni <i>bilishi va ulardan foydalana olishi</i>; • genetika qonunlaridan seleksiya va naslchilik ishida keng foydalanish; hayvonlarni mahsuldorlik imkoniyatlarini yuzaga chiqarish; chorvachilikda biotexnologiyadan foydalanish; genetika va biotexnologiya faniga oid o'quv-uslubiy, ilmiy dastur va adabiyotlar bilan ishlash <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak</i>.
4.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • amaliy ishlarni bajarish va xulosalash; • interfaol keys-stadilar; • blis-so'rov; • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	VII. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish hamda joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazoratni muvaffaqiyatli topshirish.
6.	Asosiy adabiyotlar 1. Sobirov P.S., Kaxarov A.K., Xushvaqto'v A.A., E.S.Shaptakov Genetika. Darslik. Yoshlar nashriyot uyi. Toshkent. 2020. - 351 bet. 2. Sobirov P.S., Kaxarov A.K., Xushvaqto'v A. Genetika va biotexnologiya asoslari. Darslik. Mehribon poligraf servis MChJ nashriyoti. Toshkent. 2015. - 339 bet. 3. Кахикало, Фенченко, Назарченко: Биологические и генетические закономерности индивидуального роста и развития животных. Учебники для вузов. Специальная литература Издательство: <u>Лань</u>, 2022 г - 214 с. 4. Карманова Е.П., Болгов А.Е, Митютько В.И Практикум по генетике. Учебник. Москва. 2018. - 265 с. 5. Paul A., Rees An Introduction to Zoo Biology and Management. Wiley-Blackwell.2011. - p. 416 Qo'shimcha adabiyotlar 1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021 yil. – 52 bet. 2. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy

	g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021 yil. – 36 bet. 3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022 yil. – 416 bet. 4. 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. 5. 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. 6. Genetics of Livestock Improvement Spring 2019. – p 248 7. SAPP JAN «Genesis: The Evolution of Biology». Oxford University Press, USA. 2018, p. 452 8. Kor Oldenbroek en Liesbeth van der Waaij Textbook animal breeding Animal breeding and genetics for BSc students. 2014. – p.314 9. Туников Г. М., Коровушкин А. А. Разведение животных с основами частной зоотехнии. Учебник. Санкт-Петербург•Москва•Краснодар. 2016. - 744 с. Axborot manbaalari 1. www.gov.uz 2. www.lex.uz 3. www.Ziyonet.uz. 4. www.veterinariya.medsinasi.uz 5. www.sea@mail.net21.ru 6. www.veterinary@actavis.ru
7.	Fan dasturi Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti huzuridagi "840000-Veterinariya" ta'lim sohasi bo'yicha Kengashning 2025-yil "___" _____ sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.
8.	Fan/modul uchun mas'ullar: J.N. Xo'jamov – SamDVMChBU "Hayvonlar genetikasi, urchitish va oziqlantirish texnologiyasi" kafedrasi mudiri dotsent F.R. Sattorov – SamDVMChBU "Hayvonlar genetikasi, urchitish va oziqlantirish texnologiyasi" kafedrasi asistent, q.x.f.f.d.(PhD) U.T. Rahimov – SamDVMChBU "Hayvonlar genetikasi, urchitish va oziqlantirish texnologiyasi" kafedrasi asistent, q.x.f.f.d.(PhD)
9.	Taqrizchilar: M.X.Dosmuxamedova – Toshkent davlat agrar universiteti, "Umumiy zootexniya va veterinariya" kafedrasi professori, q.x.f.d Ch.S.Sadikova – Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti, "Dorivor o'simliklar va oziq-ovqat texnologiyasi" kafedrasi v.b. dotsent, q.x.f.f.d (PhD)

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti, “Hayvonlar genetikasi, urchitish va oziqlantirish texnologiyasi” kafedrası mudiri dotsent q.x.f.f.d (PhD) J.N.Xujamov, q.x.f.f.d (PhD) F.R.Sattorov, q.x.f.f.d (PhD) U.T.Raximovlar tomonidan 60840100–Veterinariya meditsinasi bakalavr mutaxassisları uchun tayyorlangan “Hayvonlar genetikasi va urchitish asoslari” fan dasturiga

TAQRIZ

Mamlakatimizda Oliy ta’lim tizimida tub islohatlar olib borilmoqda. Xususan aksariyat oliy ta’lim muassasalarida sinovdan o’tgan va qo’llanilib kelinayotgan o’qitishning kredit modul tizimiga o’tilishi ta’lim sifatini yaxshilanishiga xizmat qiladi. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20-apreldagi “Oliy ta’lim tizimini yanada rivojlantirish chora tadbirlari to’g’risida” gi PQ-2909-sonli qarorini ijrosini ta’minlashda 60840200–Veterinariya farmasevtikasi bakalavrlar tayorlash uchun tayyorlangan “Veterinariya genetikasi” fanidan tayyorlangan fan dasturi ma’lum darajada xizmat qiladi. “Veterinariya genetikasi” fani chorva hayvonlari, uy hayvonlari, parranda va qushlardagi genetik nuqsonlar, irsiy patologiyalarning oldini olish, immunitetni oshirish va irsiy barqaror genotiplarni yaratish irsiyatning moddiy asoslarining struktura va funksiyalarini tekshirish kabi muhim masalalarni yoritishda muhim rol o’ynaydi.

Mualliflar tomonidan tayyorlangan fan dasturi, veterinariya yo’nalishi uchun mavjud bo’lgan Davlat ta’lim standarti (DTS) asosida, yuqorida ko’rsatilgan mutaxassisliklar bo’yicha ta’lim olayotgan bakalavrlarga mo’ljallangan bo’lib, dastur: o’quv fanining maqsadi va vazifasi, asosiy nazariy qism (ma’ruza mashg’ulotlari), amaliy mashg’ulotlar, laboratoriya mashg’ulotlar bo’yicha ko’rsatma va tavsiyalar, mustaqil bajarish uchun topshiriqlar, foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati kabi bob va qismlarni o’z ichiga olgan. Dasturda berilgan masalalar hozirgi zamon talabi darajasida yoritilgan. Shuningdek, chorva hayvonlari, parrandalar genetikasini o’rganishning veterinariyadagi nazariy va amaliy ahamiyati, seleksion belgilarning nasldan-naslga berilish xususiyatlari kabi masalalar atroflicha tahlil qilingan. Bundan tashqari o’quv dasturida ta’lim texnologiyalari va ilg’or usullarini qo’llash rejalashtirilgan.

Umuman olganda taqriz qilinayotgan fan dasturi o’zining mazmun - mohiyati, yozilish tartibi, shakli va hajmi jihatidan qo’yilgan talabga to’liq javob beradi. Shuni hisobga olgan holda ushbu fan dasturini tasdiqlash uchun tavsiya qilish mumkin deb hisoblayman.

Tosh DAU

“Umumiy zootexniya va veterinariya” kafedrası professori, q.x.f.f.d



M.Dosmuxamedov

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti, "Hayvonlar genetikasi, urchitish va oziqlantirish texnologiyasi" kafedrası mudiri dotsent Xujamov J.N. va q.x.f.f.d (PhD) Sattorov F.R. hamda q.x.f.f.d (PhD) Raximov U.T. lar tomonidan 60840100–Veterinariya meditsinasi bakalavr mutaxassislari uchun tayyorlangan "Hayvonlar genetikasi va urchitish asoslari" fan dasturiga

T A Q R I Z

Respublikamizda Oliy ta'lim tizimida tub islohatlar olib borilmoqda. Xususan aksariyat oliy ta'lim muassasalarida sinovdan o'tgan va qo'llanilib kelinayotgan o'qitishning kredit modul tizimiga o'tilishi ta'lim sifatini yaxshilanishiga xizmat qiladi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20-apreldagi "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora tadbirlari to'g'risida" gi PQ-2909-sonli qarorini ijrosini ta'minlashda 60840200–Veterinariya farmasevtikasi bakalavrlar tayorlash uchun tayyorlangan "Veterinariya genetikasi" fanidan tayyorlangan fan dasturi ma'lum darajada xizmat qiladi.

Mualliflar tomonidan tayyorlangan fan dasturi, veterinariya yo'nalishi uchun mavjud bo'lgan Davlat ta'lim standarti (DTS) asosida, yuqorida ko'rsatilgan mutaxassisliklar bo'yicha ta'lim olayotgan bakalavrlarga mo'ljallangan bo'lib, dastur: o'quv fanining maqsadi va vazifasi, asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari), amaliy mashg'ulotlar, laboratoriya mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar, mustaqil bajarish uchun topshiriqlar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati kabi bob va qismlarni o'z ichiga olgan. Dasturning nazariy qismida hayvonlar organizmidagi belgilar, organizmning biologik xususiyatlari, belgilarning paydo bo'lishiga yoki o'zgarishiga hayvonlarning irsiyati, yoshi, zoti, turi va yashash sharoitiga qarab o'zgarishi bo'yicha ma'lumotlar berilgan. Dasturda berilgan masalalar hozirgi zamon talabi darajasida yoritilgan. Shuningdek, barcha turdagi hayvonlar genetikasini o'rganishning veterinariyadagi nazariy va amaliy ahamiyati, seleksion belgilarning nasldan-naslga berilish tartibi kabi masalalar atroflicha tahlil qilingan. Bundan tashqari o'quv dasturida ta'lim texnologiyalari va ilg'or usullarini qo'llash rejalashtirilgan.

Umuman olganda taqriz qilinayotgan fan dasturi o'zining mazmun - mohiyati, yozilish tartibi, shakli va hajmi jihatidan qo'yilgan talabga to'liq javob beradi. Shuni hisobga olgan holda ushbu fan dasturini tasdiqlash uchun tavsiya qilish mumkin deb hisoblayman.

Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti
"Dorivor o'simliklar va oziq-ovqat texnologiyasi"
kafedrası v.b. dotsenti, q.x.f.f.d. (PhD)

Ch.S.Sadikova



**Hayvonlar genetikasi, urchitish va oziqlantirish texnologiyasi kafedrasidagi
“Hayvonlar genetikasi va urchitish asoslari” fanining o‘quv dasturiga Top-
300 OTM ta’lim dasturlari asosida quyidagi qo‘shimchalar kiritildi**

№	O‘quv dasturidagi mavzu nomi	TOP-300 ta’lim dasturi bo‘yicha Xorijiy oliy ta’lim tashkiloti nomi	Top-300 ta’lim dasturi asosida kiritilgan qo‘shimchalar
1	4-mavzu. Jinsiy ko‘payishda belgilarning nasldan-naslga berilish qonuniyatlari.	Kanada, University of Manitoba, ARWU(201) https://umanitoba.ca/agricultural-food-sciences/sites/agricultural-food-sciences/files/2024-02/ANSC%203500-Winter%202024%20Syllabus.pdf	Jinsiy ko‘payishda belgilarning nasldan-naslga berilish qonuniyatlari.
2	6-mavzu. Mutatsion o‘zgaruvchanlik	AQSh Texas A&M University, (QS-133, THE-146, THE(143) ARWU(201) https://inside.tamuc.edu/academics/cvSyllabi/syllabi/201920/22045.pdf	Mutagenenezning umumiy xususiyatlari
3	7-mavzu. Populyasiyalar genetikasi. Inbridin, inbred depressiya va geterozis.	Kanada, University of Manitoba, ARWU(201) https://umanitoba.ca/agricultural-food-sciences/sites/agricultural-food-sciences/files/2024-02/ANSC%203500-Winter%202024%20Syllabus.pdf	Populyasiyalar va sof liniyalar to‘g‘risida tushuncha. Tabiiy va sun‘iy populyasiyalar.
4	9-mavzular. Qishloq xo‘jalik hayvonlarining kelib chiqishi va evolyusiyasi. Ontogenez yoki hayvonlarning shaxsiy taraqqiyoti.	Kanada, University of Manitoba, ARWU(201) https://umanitoba.ca/agricultural-food-sciences/sites/agricultural-food-sciences/files/2024-02/ANSC%203500-Winter%202024%20Syllabus.pdf	Qishloq xo‘jalik hayvonlarining yovvoyi ajdodlari. Xonakilashtirishda ro‘y bergan o‘zgarishlar va ularning sabablari.

II. РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ, ЖИВОТНОВОДСТВА И
БИОТЕХНОЛОГИЙ



“УТВЕРЖДАЮ”

проректор по учебной работе,
профессор А. А. Эльмуратов
29 08 2025 года

СИЛЛАБУС

по предмету

“ГЕНЕТИКА И ОСНОВЫ РАЗВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ”

Для очной формы образования

Область знаний:	800000 – Сельское, лесное, рыбное хозяйство и ветеринария
Область образования:	840000 – Ветеринария
Направление образования:	60840100 – Ветеринарная медицина

Самарканд – 2025



Модул / Силлабус предмета
Факультет ветеринарной профилактики и
лечения
60840100 – Ветеринарная медицина
образовательное направление



Название предмета:	Генетика животных и основы разведения
Тип предмета:	Обязательный
Код предмета:	HGUA1206
Год:	2025-2026
Семестр:	2
Форма обучения:	Очная
Форма занятий и часы, отведенные на семестр:	180
Лекции:	30
Практические занятия:	40
Лабораторные занятия:	20
Семинар:	—
Самостоятельные работы:	90
Количество кредитов:	6
Форма оценки:	Экзамен
Язык предмета:	русский

Цель предмета (ЦП)	
ЦП1	образовать и сформировать у студентов понятие навыков о наследственности и изменчивости всех живых существ. Дать понятия студентам о методе применяемых в генетике, а также сформировать у них квалификации о закономерностях наследования различных признаков и свойств организма.

Базовые знания, необходимые для овладения предмета	
1.	Зоология позвоночных и беспозвоночных
2.	Экология
3.	Ботаника
4.	Физиология
5.	Биохимия
6.	Гистология
7.	Кормление животных
8.	Зоогигиена
9.	Ветеринарное акушерство и искусственное осеменение
Результаты образования (РО)	

	<i>С точки зрения знаний:</i>
PO1	глубоко знать о биологической, генетической, химической сущности наследственного материала;
PO2	усвоить закономерности наследования и изменчивости признаков;
PO3	владеть методами профилактики распространения генетических аномалий и повышения наследственной устойчивости животных к заболеваниям.
	<i>С точки зрения навыков:</i>
PO4	иметь представление о методах генетического анализа признаков сельскохозяйственных животных;
PO5	освоить методы биометрии; освоить практическое значение генетической инженерии.

Содержание предмета	
Структура предмета: лекция (Л)	
Л1	Введение в дисциплину “Генетика животных и основы разведения”.
Л2	Изменения полезных признаков животноводства и методы их изучения
Л3	Цитологические и молекулярные основы наследственности и генная инженерия.
Л4	Закономерности наследования признаков при половом размножении.
Л5	Хромосомная теория наследственности и генетика пола.
Л6	Мутационная изменчивость.
Л7	Генетика популяций. Инбридинг, инбред депрессия и гетерозис.
Л8	Генетика поведения и частная генетика.
Л9	Происхождение сельскохозяйственных животных и эволюция.
Л10	Конституция сельскохозяйственных животных. Понятие конституции животных, ее краткая история.
Л11	Экстерьер сельскохозяйственных животных и понятия об интерьере.
Л12	Производительность сельскохозяйственных животных
Л13	Отбор и подбор сельскохозяйственных животных.
Л14	Учение о породе.
Л15	Классификация разведения сельскохозяйственных животных.
Структура предмета: практические занятия (ПЗ)	
ПЗ1	Понятие о вариационных рядах и их построение
ПЗ2	Понятие о вариационных рядах и их построение
ПЗ3	Расчет среднеарифметического значения
ПЗ4	Расчет среднеквадратического отклонения
ПЗ5	Расчет вариационного коэффициента изменчивости.

П36	Вычисления коэффициента корреляции в малочисленных выборках.
П37	Вычисления коэффициента корреляции в малочисленных выборках.
П38	Вычисления коэффициента корреляции в многочисленных выборках.
П39	Вычисления коэффициента корреляции в многочисленных выборках.
П310	Определение коэффициента регрессии.
П311	Расчет среднего арифметического значения, среднеквадратического отклонения, коэффициента вариации, ошибки коэффициентов корреляции и определение степени достоверности различия.
П312	Учет роста сельскохозяйственных животных.
П313	Конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных.
П314	Ознакомления частей тела-статов сельскохозяйственных животных.
П315	Вычисление индекса телосложения животных.
П316	Создание эктерьерного профиля животных.
П317	Измерительные приборы и основные промеры тела животных.
П318	Зоотехническая учетно-племенная документация (Племенные документы и карточки)
П319	Виды скрещиваний
П320	Скрещивание. Определение количество крови у гибридов.
Структура предмета: лабораторные занятия (ЛЗ)	
Л31	Понятие о клетке, изучение строение и деление клеток. (изучение митоза, мейоза и эндомиоза).
Л32	Изучение кариотипа у разных животных
Л33	Гаметогенез, овогенез и сперматогенез.
Л34	Изучение строения и синтеза ДНК и РНК. Биология дрозофил, изучение моногибридного скрещивания.
Л35	Ди- и полигибридные скрещивания.
Л36	Изучение взаимосвязь неаллельных генов (появление новых типов, эпистаз, комплемент, полимер, плейотропный, модификатор, летальный).
Л37	Сцепленное наследование признаков, полное и неполное наследование, а также опеределение совмещенных с полом признаков и их передачи
Л38	Молочная продуктивность. Способы учета и оценки молочной продуктивности. Определение жира и белка в молоке.
Л39	Учет и оценка мясной продуктивности животных. Определение морфологических свойств мяса.
Л310	Оценка шерстяной продуктивности и качества у овец. Оценка работоспособности лошадей и воспроизводительные качества свиней.

Самостоятельная работа (СР)		Часы
СР1.	Роль генетики в продовольственной проблеме и поддержании мира и стабильности во всем мире.	6
СР2.	Этапы развития науки генетики и ее перспективы, ученые, внесшие вклад в становление науки.	4
СР3.	Клеточный цикл и его сущность. Генетика микроорганизмов.	4
СР4.	Генная инженерия и биотехнология (генокопирование и трансплантация эмбрионов).	4
СР5.	Использование генетических методов в поиске решения проблем управления искусственным методом определение пола.	6
СР6.	Концепция чистой линии. Сохранение равенства в свободно размножающихся популяциях, генетическое давление.	4
СР7.	Поведенческая генетика и ее связь с продуктивностью животных.	6
СР8.	Генетика крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей, птицы и копытных, анализ наследственных заболеваний у животных различных видов.	6
СР9.	Генетика и эволюционная теория.	4
СР10.	Расчет коэффициента повторения по тем или иным признакам всех видов домашнего скота.	4
СР11.	Изучение происхождения и эволюции различных видов животных.	6
СР12.	Проведение измерений животных, расчет показателей состава тела и создание профиля экстерьера.	4
СР13.	Определение типов конституции животных.	4
СР14.	Оценка фермерского качества свиней	4
СР15.	Составление родословных животных и оценка по происхождению.	4
СР16.	Оценка племенных самцов животных по качеству их потомства.	4
СР17.	Методы разведения домашнего скота	4
СР18.	Изучить методы селекции, скрещивания, гибридизации.	4
СР19.	Определение группы крови у гибридов.	4
СР20.	Составление плана племенной работы.	4
Всего:		90

Основная литература	
1.	Sobirov P.S., Kaxarov A.K., Xushvaqtoy A.A., E.S.Shaptakov Genetika. Darslik. Yoshlar nashriyot uyi. Toshkent. 2020. - 351 bet.
2.	Sobirov P.S., Kaxarov A.K., Xushvaqtoy A. Genetika va biotexnologiya

	asoslari. Darslik. Mehribon poligraf servis MChJ nashriyoti. Toshkent. 2015. - 339 bet.
3.	Кахикало, Фенченко, Назарченко: Биологические и генетические закономерности индивидуального роста и развития животных. Учебники для вузов. Специальная литература Издательство: Лань, 2022. - 214 с.
4.	Карманова Е.П., Болгов А.Е, Митютько В.И Практикум по генетике. Учебник. Москва. 2018. - 265 с.
5.	Paul A., Rees An Introduction to Zoo Biology and Management. Wiley-Blackwell.2011. - p. 416
Дополнительные литература	
1.	Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021 yil. – 52 bet.
2.	Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezigulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021 yil. – 36 bet.
3.	Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022 yil. – 416 bet.
4.	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.
5.	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.
6.	Genetics of Livestock Improvement Spring 2019. – p 248
7.	SAPP JAN «Genesis: The Evolution of Biology». Oxford University Press, USA. 2018, p. 452
8.	Kor Oldenbroek en Liesbeth van der Waaij Textbook animal breeding Animal breeding and genetics for BSc students. 2014. – p.314
9.	Туников Г. М., Коровушкин А. А. Разведение животных с основами частной зоотехнии. Учебник. Санкт-Петербург•Москва•краснодар. 2016. -744 с.
Сайты интернета	
1.	www.gov.uz
2.	www.lex.uz
3.	www.sea@mail.net21.ru
4.	www.ziyonet.uz
5.	www.veterinariyameditasinasi.uz

**Оценивание студентов по предмету проводится по 5 бальной системе
5 (отлично):**

➤ Принятие решений и заключение;

- Художественное мышление;
- Самостоятельное мышление;
- Применение полученных знаний;
- Понимать значение;
- Узнать, рассказать;
- Иметь понятие;

4 (хорошо):

- Самостоятельное мышление;
- Применение полученных знаний;
- Понимать значение;
- Узнать, рассказать;
- Иметь понятие;

3 (удовлетворительно);

- Понимать значение;
- Узнать, рассказать;
- Иметь понятие;

2 (не удовлетворительно):

- Не освоил программу;
- Не понимать значение;
- Не узнать, не рассказывать;
- Не иметь понятия

Сведения о преподавателях предмета

Авторы:	Хужамов Ж.Н. – заведующей кафедры, старший преподаватель, доктор философии сельскохозяйственных наук (PhD) “Генетика, разведение и технология кормления животных” Сулейманова М.К. – ассистент кафедры “Генетика, разведение и технология кормления животных”
E-mail:	kadi15@mail.ru
Организация:	Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводство и биотехнологии кафедра “Генетика, разведение и технология кормления животных”
Рецензенты:	1. М.Х.Домухамедова – д.с/х.н., профессор кафедры «Частная зоотехния и ветеринария» Ташкентского государственного аграрного университета 2. Ч.С.Садикова – д.ф.с.х.н. (PhD) и.о. доцента, кафедры «Безопасность пищевых продуктов и технологии» Самаркандский институт сельскохозяйственных инноваций и исследований

Данный Силлабус одобрен на заседании кафедры “Генетика, разведение и технология кормления животных” протокол № 1 “26” 08 2025 года.

Данный Силлабус утвержден на учебно-методическим советом университета протокол № 1 “28” 08 2025 года.

Начальник управления, и.о.профессор:

Декан факультета

Заведующей кафедры

Составители

Ш.Курбанов
Х.Ниязов
Ж. Хужамов
Ж. Хужамов
М.Сулейманова

III. Основные учебные материалы предмета

3.1. Учебные материалы по лекционным занятиям

1-Лекция. Введение в дисциплину “Генетика животных и основы разведения”

План:

- 1.1. Формирование «Ветеринарной генетики и разведения» как наука, история развития и перспективы
- 1.2. Теоретическое и практическое значение науки в получении экологически качественной продукции от животных
- 1.3. Вклад и задачи науки в развитие сельского хозяйства, животноводства, селекции, ветеринарной медицины и экологических наук

Литература.

1. Е.К.Меркурьева и др. Генетика. Москва, Агропромиздат, 1991.
2. В.В.Ефремова и др. Генетика. Ростов-на-Дону. «ВЕНИКС», 2010.
3. А.К.Кахаров, Э.Шаптаков. Генетика. Самарканд, 2009.
4. С.Х.Ларцева. Практика по генетике. Москва, Агропромиздат, 1985.
5. П.С.Собиров, А.К.Кахаров, С.Д.Дусткулов. Генетикадан амалий машгулотлар. Самарканд, 2001.

1. Генетика – наука о наследственности и изменчивости органических форм: животных, растений, микроорганизмов, вирусов и плазмид.

Наследственность (нем. Vererbung, англ. inheritance) – свойство организмов передавать при размножении свои признаки и способности потомству. Благодаря наследственности между поколениями организмов создается материальная и функциональная преемственность.

Преемственность в развитии поколений – важное биологическое свойство. Оно обозначает сходство потомков со своими родителями. Однако следует иметь в виду, что наследуются, передаются из поколения в поколение не признаки как таковые, а лишь способность к их развитию, к повторению новым организмом пути, пройденного предшествующими поколениями, наследовать в своем индивидуальном развитии особенности предков в определенных условиях среды. Другими словами, наследственность – это свойство организмов самосохраняться, самовоспроизводиться при оптимальном взаимодействии с условиями внешней среды.

Наследственность различают: а) ядерная, б) ложная и в) переходная.

Клетки, через которые осуществляется преемственность поколений, несут в себе план развития будущего организма.

Генетика изучает строение и функцию наследственного материала, состоящего из генов. Ген – элементарная единица наследственной информации. Совокупность генов данного организма представляет систему, которая именуется генотипом.

В предмет генетики наряду с явлением наследственности входит изучение изменчивости. Она заключается в изменении генов и их комбинировании, а также изменении их появления в процессе индивидуального развития организмов.

Каким бы не был генотип, его свойства проявляются лишь в той степени, в какой это позволяют условия окружающей среды. Совокупность признаков и свойств организма, непосредственно обнаруженных наблюдением, называется динотипом. В динотипе никогда не реализуются все генотипические возможности.

Изменение динотипа под влиянием генотипа и внешних условий среды называется динотипической изменчивостью. Динотипически сходные особи могут отличаться по

генотипу. Вместе с тем, генотипически идентичные особи могут заметно отличаться фенотипически, если они в течение своего развития по-разному питались.

Наследственность сохраняет не только сходство, но и различия организмов в ряду поколений. Наследственность и изменчивость – два основных фактора, обеспечивающих эволюцию органических форм на земле.

Современная генетика ведет изучение наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живой материи: хромосомном, клеточном, организменном, популяционном и молекулярном. Методы исследования в генетике различны и специфичны, однако главным из них является:

1. Гибридологический анализ – этот метод заключается в скрещивании особей, различающихся между собой по одному или нескольким признакам и в изучении полученного потомства в ряде поколений (дети, внуки, правнуки). Впервые по этому методу провел эксперимент Г.Мендель (1822-1884).

2. Генеалогический анализ – он позволяет изучить наследование признаков в поколениях и группах животных или других организмов, связанных между собой определенной степенью родства. Генеалогический анализ требует составления родословных, то есть сведений о комплексе признаков предков и потомков разных поколений.

3. Популяционный анализ – используется для характеристики групп животных или растений по степени изменчивости различных признаков. Он базируется на использовании математики. Популяционный метод дает возможность определить частоту распространения признака (гена) в группах особей, определить степень гетерозиготности и гомозиготности по учтенным признакам.

4. Фенотипический анализ – основу этого анализа составляет изучение влияния условий кормления и содержания с.-х. животных на формирование у них наследственно обусловленных признаков и свойств.

5. Рекомбинаторный анализ – данный метод направлен на изучение эффекта новых генных сочетаний как результата обмена между разными нитями ДНК, а в широком смысле слова – при любом скрещивании.

6. Мутационный анализ – этот метод основывается на сравнении эффекта мутации с исходным действием гена.

7. Цитогенетический анализ – основой этого метода служит карнологический анализ, то есть исследование тела, размеров и формы, физико-химических характеристик и изменений хромосом. С помощью этого анализа можно выявить генетические причины различных наследственных болезней.

8. Статистический анализ – этот метод представляет собой ряд математических способов оценки результатов исследования, позволяющих сделать выводы о достоверности полученных данных, о возможности различий между показателями опытных и контрольных групп.

2. Официальной датой рождения генетики считается 1900 год, когда трое ученых из разных стран, Г.де Фриз, К.Корренс и Э.Гермак опубликовали работы, в которых сообщалось о закономерностях, установленных Г.Менделем в 1865 г. Название «генетика» эта наука получила в 1907 г. по предложению В.Бэйсона.

Выделяют следующие этапы становления и развития генетики:

а) Доменделевский период (до 1865 года)

Большое значение для развития учения наследственности и изменчивости в доменделевский период имели работы Ч.Дарвина, в которых он показал роль наследственности, изменчивости и отбора в процессе эволюции вида и при совершенствовании культурных растений и домашних животных. Однако доказательство дискретной природы наследственности было впервые продемонстрировано Г.Менделем (1865) в опытах над растительными гибридами.

б) Период до переоткрытия законов Г.Менделя (1865-1900 гг.). Этот период характеризуется бурным развитием науки и техники. Был описан мейоз у растений (Е.Сейрасбургер) и животных (Ф.Флеминг), открыто слияние пронуклеусов при оплодотворении у растений (Н.Н.Горожанкин, Е.Сейрасбургер) и животных (О.Гертинг, Э. Ван Бендсон), сформирована ядерная теория наследственности (В.Ру, Е.Сейрасбургер, О.Гертинг). Установлено постоянство хромосомных наборов (К.Рабль), описан мейоз (В.Флеминг, Э. Ван Бендсон).

в) Период развития классической генетики (с 1900 по 1953 гг.). Этот период установлен с переоткрытия законов Г.Менделя. С этого времени началось развитие науки о наследственности. В 1901-1903 гг. Г.де Фриз выдвинул теорию наследственных изменений признаков на основе изменения генов – мутационную теорию.

Русский ученый С.И.Коржинский до работ Г.де Фриза сообщил ряд примеров мутационных изменений признаков. Однако началом эпохи экспериментального мутагенеза считается 1927 г., когда Г.Мёллер доказал мутагенный эффект радиации, используя лучи Рентгена.

В этот же год (1927) Г.Д.Карнеченко сообщил о создании нового вида в результате скрещивания редьки и капусты. Число хромосом у этого вида представляло два полных набора хромосом исходных форм. Таким образом, был открыт один из путей эволюции посредством объединения и удвоения геномов разных видов.

В 1946-1947 гг. независимо друг от друга И.А.Рапопорт (СССР) и Ш.Ауэрбах (Шотландия) доказали возможность получения мутаций с помощью химических мутагенов.

Важной вехой в развитии генетики было создание Т.Морганом (1910 г) хромосомной теории наследственности. Вместе со своими учениками (А.Стёртевант, К.Бриджес, Г.Мёллер) он сформулировал представление о линейном расположении генов в хромосоме. С этого времени проблема гена стала центральной проблемой генетики.

Сформулированный Н.И.Вавиловым закон гомологических рядов наследственной изменчивости (1923) сыграл важную роль в развитии учения о наследственной изменчивости и ее роли в эволюции.

Первую в СССР кафедру генетики основал Ю.А.Филиппченко (1919) в Петроградском университете. Он был и автором первого учебника «Генетика». Позже (1930) А.С.Серебровским была открыта кафедра генетики в Московском государственном университете, где он продолжал работу по генетике животных, завершившуюся публикацией труда «Генетический анализ».

Большой вклад в развитие генетики внес С.С.Четвериков – основатель популяционной генетики, Н.К.Кольцов, развивший концепцию о химической природе гена, и другие ученые.

г) Этапы современной генетики или развитие молекулярной биологии (с 1953 до н/в). Современному периоду развития генетики предшествовало открытие генетической роли нуклеиновых кислот американцами: О.Эвери, К.Мак-Клод и Мак-Карти (1944). Это стимулировало рождение молекулярной генетики, которая легла в основу целого ряда открытий в биологии XX в.

Позже (1953 г) американский вирусолог Д.Уотсон и английский физик Ф.Крик предложили модель строения дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), расшифровка которой привела к разгадке наследственности. В основу этой модели входило предположение, что они отличаются друг от друга чередованием пар нуклеотидов в составе ДНК.

С успехом молекулярной генетики связан прогресс в понимании механизмов репликации генов, их функционирования и рекомбинации. Основываясь на этих исследованиях, развилась новая отрасль науки – генетическая инженерия. Генетическая инженерия – это система экспериментальных приемов, позволяющая лабораторным путем создавать функционально активные искусственные генетические структуры в виде

молекул ДНК, переносить гены одних организмов в клетки других и получить мутации по желанию экспериментатора.

Датой рождения генетической инженерии считают 1972 год, когда Т.Берг с сотрудниками создал первую рекомбинаторную (гибридную) ДНК *in vitro*, в составе которой был генетический материал из трех источников – полный геном онкогенного вируса обезьян, части генома умеренного бактериофага и гены галактозного оперона.

3. Актуальными проблемами генетики является 1) решение продовольственной проблемы, 2) охрана здоровья человека и других живых существ, 3) охрана среды обитания и 4) сохранение целостности биосферы.

Продовольственная проблема. Возрастание численности населения выдвигает в качестве неотложной задачи удвоение урожайности основных сельскохозяйственных культур. Использование генных ресурсов растительного мира в сочетании с воздействием сильных мутагенов привело к созданию высокоурожайных сортов хлебных злаков и других культур.

С помощью химических мутагенов получены совершенно новые формы культурных растений.

Использование теоретических и практических основ генетики позволяет выводить не только сорта растений, но и породы животных, устойчивых к возбудителям болезней и неблагоприятным факторам внешней среды, породы, отличающиеся более высокой продуктивностью. Важную роль играет генетика и при создании нового типа животных, приспособленных для содержания в условиях промышленной технологии. Параллельно с этим для генетики открыто поле деятельности в ветеринарии, в первую очередь при решении задачи создания эффективных противомикробных и противовирусных вакцин, а также продуцентов противовирусного препарата – интерферона.

Проблема здоровья человека и других живых существ. В настоящее время выявлен широкий круг мутагенных факторов, вплоть до вирусов, опасных для новорожденного в результате их влияния на плод в период беременности матери. Генетическим методом можно предупредить распространение в популяции неблагоприятно действующих аномалий хромосом или мутаций генов.

4. Проблема сохранения целостности биосферы. Генетика может содействовать созданию живых существ, устойчивых к переменам в среде обитания, применяя для этих целей экспериментальный мутагенез. Используя селекцию, гибридизацию и мутагенез, можно в значительной мере способствовать сохранению исчезающих видов.

Мировоззренческое значение генетики. Современные средства генетического анализа позволяют раскрыть тонкое строение гена и его функцию.

Генетика как наука имеет важное этическое, социальное и мировоззренческое значение, так как безразлично, в чьих руках находятся средства воздействия на генетические структуры живых существ и для каких целей используется возможность преобразования генов вирусов, микробов и других биологических видов.

Прогрессивная генетика всегда выступала против евгеники – реакционного направления в генетической науке, не видевшей различия между социальным объектом человеком и животным.

Теоретические основы генетики должны быть и являются средствами борьбы за мир на земле и социальный прогресс.

Контрольные вопросы.

1. Основы генетики. В чем сущность современных понятий наследственности и изменчивости?
2. Методы генетических исследований?
3. Основные этапы развития генетики?
4. Какое значение имеет генетика для животного мира, ветеринарии и медицины?

2-Лекция. Изменения полезных признаков животноводства и методы их изучения

План лекции

- 2.1. Понятие о качественных и количественных признаках.
- 2.2. Методы создания вариационного ряда. Расчеты показателей средне значимых.
- 2.3. Среднее арифметическое, стандартное отклонение, коэффициент вариации, средняя арифметическая ошибка, уровень достоверности между признаками, коэффициенты корреляции, регрессии и наследуемости, дисперсионный анализ

Литература

- О.А.Иванова. Генетика. Москва, Колос, 1974 (с.19-50).
- Е.К.Меркурьева, Г.Н.Шангин-Березовский. Генетика с основами биометрии. Москва, Колос, 1983 (с.170-227).
- Н.А.Плохинский. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва, Колос, 1969 (206 с.).
- П.А.Гофман-Кадошников, С.Х.Ларцева. Руководство к практическим занятиям по генетике. Москва, Колос, 1976 (с.5-73).
- С.Х.Ларцева, М.К.Муксинов. Практикум по генетике. Москва, Агропромиздат, 1985 (с.5-68).

1. Вопрос.

Изменчивость, наблюдаемая как среди диких, так и среди домашних животных и культурных растений, требуют специальных методов ее изучения.

Разработкой методов изучения изменчивых признаков занимается специальная наука – биометрия (bios – жизнь, metros – измеряю), математической основой которой является теория вероятности. Т.е. объектом биометрии служит варьирующий признак, учтенный в группе особей, имеющей достаточную численность и являющейся однородной по ряду других признаков.

Например, если исследуют такой основной признак, как продуктивность, то животные, включенные в группу для изучения, должны быть одного вида, возраста, одной породы и находиться в аналогичных условиях кормления и содержания.

Варьирующий признак принято обозначать буквой икс (x) и они могут быть качественными и количественными.

Все хозяйственно-полезные признаки животных подразделяют на качественные и количественные. К качественным признакам животных относятся: 1) пол (мужской и женский) 2) окраска шерстного покрова (альбиносность, пигментированность) 3) тип шерстного покрова (грубая, тонкая, смушки) 4) рогатость или комолость, 5) тип нервной деятельности, телосложение (конституция грубая, крепкая, рыхлая, нежная и др.).

Для характеристики качественных признаков, как правило, достаточно провести глазомерную оценку и дать словесное описание.

Количественные, или мерные признаки отличаются тем, что они могут быть измерены и выражены в килограммах, сантиметрах, процентах, литрах и т.п. К ним относится удой, содержание жира и белка в молоке, живая масса животного, возраст, плодовитость, скорость бега, тонины шерстного волокна.

Элементы биометрического анализа.

Биометрия позволяет изучать варьирующий признак на массовом материале, например на всех животных данной линии, породы, стада или района. Такой массовый материал называется генеральной совокупностью. Примером ее служит, в частности, вся численность животных нашей страны, которую изучают путем проведения всесоюзной переписи скота и птицы с учетом различных показателей (порода, возраст, пол, продуктивность).

Изучение генеральной совокупности при большой численности животных – сложное и дорогостоящее мероприятие. Поэтому применяют так называемый метод выборочного

обследования, который позволяет оценить генеральную совокупность путем отбора меньшей численности обследованных животных.

Для ряда признаков изучение их варьирования у всех особей генеральной совокупности невозможно еще и потому, что это может привести к уничтожению такой совокупности.

Итак, предметом биометрии является варьирующий признак, а основным методом ее служит случайная выборка объектов для детального математического анализа.

2. Вопрос.

При характеристике группы животных по количественным признакам приходится несколько искусственно распределять на классы по величине признаков, т.е. строить так называемый вариационный ряд (вариация – изменение), в котором указывать, какое количество особей имеется в том или ином классе. Двойной ряд чисел, отражающий распределение варианта по классам, называется вариационным рядом. Вариационный ряд может быть изображен и графически – столбиками для каждого класса с основанием. Получается ступенчатая кривая, или гистограмма

классы по весу

Чаще вычерчивают линейную кривую

линейная кривая

Чтобы построить вариационный ряд, прежде всего находим лимиты, т.е. минимальное и максимальное значение варианта

$(X_{\min}) (X_{\max})$

Затем устанавливается количество классов.

Считается удобным для объема выборки (n) в пределах от 30 до 60 распределения на 6-8 от 60 до 100 – 7-10

W от 100 и более 10-17

Затем необходимо найти величину промежутка λ , который определяется следующим образом

$\lambda = X_{\min} - X_{\max}$

количество классов W

3. Вопрос.

К основным показателям вариационного ряда относится средняя арифметическая, среднее квадратическое отклонение и ошибка средней арифметической.

Средняя арифметическая.

Основным показателем, характеризующим величину признака всей совокупности изучаемых особей, является средняя арифметическая, обозначаемая буквой M или $\bar{x}$. Она представляет собой как бы точку равновесия вариационного ряда. Средняя арифметическая показывает, какую величину признака имели бы животные данной группы, если бы она была у всех одинаковой.

При числе вариантов менее 25

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

n –

где x – величина признаков отдельных особей

n – их число

Σ – знак суммирования

Иными словами, сумма величин делится на число особей

При большем числе вариантов использует следующая формула

или p

где A – произвольно выбираемая условная средняя

a – отклонение (на число классов) каждого класса, от класса в котором находится условная средняя

v – поправка, которую нужно прибавить к « A » для получения X

p – число вариантов в классе (частота)

λ – классная промежуток

Мода и медиана

Кроме средней арифметической иногда определяют еще две близкие к ней величины – Моду (Mo) и медиану (Me).

Модой называют наиболее часто встречающуюся величину признака или варианта в вариационном ряду. Класс, в котором находится мода, называют модальным (на примере 49. 20-21,9 с частотой 74).

Модианой называют середину класса, который делит вариационный ряд на две части: одна имеет значение признака меньше, или медиана, другая – большее (на нашем примере середина класса равно на 21, она расположена в классе 20-21,9 от 20 больше от 21,9 меньше).

Среднее квадратическое отклонение

Она служит показателем изменчивости вариационного ряда, а $\bar{X}$ характеризует лишь среднюю величину признака особей данной группы.

Среднее квадратическое отклонение обозначают греческой буквой (сигма) и вычисляют по формуле:

при малых величинах

и при больших величинах.

Коэффициент вариации

Среднее квадратическое отклонение – число, оно не может быть использовано при сравнении изменчивости разных признаков. Для этой цели вводится коэффициент вариации, представляющий собой среднее квадратическое отклонение, выраженное в процентах от средней арифметической

т.е. $C_v = \pm 100\%$

Так, путем сравнения сигм нельзя определить, какой признак в изучаемом стаде более изменчив, масса коров или содержание жира в молоке. Лишь рассчитав коэффициент вариации для массы тела

$C_v = \pm 100\% = 9,51\%$ и для содержания жиров

$C_v = \pm 100\% = 4,93\%$ можно сказать, что изменчивость первого признака значительно выше, чем второго.

При изучении изменчивости какого-либо признака и определении средней арифметической обычно используют данные не по всем особям, составляющим так называемую «статистическую совокупность», включающую не все возможные варианты признака, а только некоторую часть их, которая по закону больших чисел не всегда отражает полностью закономерность изменчивости изучаемого признака.

При выборке и вычислении основных показателей экспериментатор допускает ошибку

- Ошибку средней арифметической величины

обычно записывают рядом со средней арифметической

- Ошибку средней квадратической
- Ошибку коэффициента вариации
- Ошибку коэффициента корреляции
- Ошибку коэффициента регрессии

Достоверность

Очень часто возникает необходимость сравнивать две совокупности, точнее 2 группы животных по одному признаку и необходимо будет найти достоверности.

Достоверность разницы обозначают буквой и определяют по формуле

Еще необходимо будет определить взаимности (P)

Их определяют обычно не в процентах, а в долях единицы ($P=0,95$, $P=0,99$ и $P=0,999$).

Они указывают на вероятность безошибочного прогноза. Однако в природе такого не бывает.

достоверности определяется по таблице студентом.

Принимается только та вариантность больше 0,95 если недостоверно.

I порог достоверности при доверительной границе 1,96 (5 – ошибки у них случались из 100)

II порог достоверности при доверительной границе 2,58 (1 из 100)

III порог достоверности при доверительной границе 3,3 (1 из 1000)

При одновременном изучении совокупности животных по нескольким признакам между ними нередко обнаруживается взаимная связь. Это называется корреляцией. Наряду с положительной корреляцией при каждом увеличении одного признака ведет к увеличению другого, существует и отрицательная корреляция, когда при возрастании одного признака другой уменьшается.

Существует сила или степень связи признаков

- Сильная
- Средняя
- Слабая

Для установления характера связи вычисляется коэффициент, который обозначается ее величина равна от до

$r=+1$ полная положительная связь

$r=0,75$ – сильная положительная связь

$r=0,5$ – средняя

$r=0,25$ – слабая

$r=0$ – связь отрицательная

$r=-1$ – полная отрицательная связь

$r=-0,75$ – сильная отрицательная связь

$r=-0,5$ – средняя отрицательная связь

$r=-0,25$ – минимальный способ отрицательной связи

Коэффициент корреляции можно вычислить как методом больших, так и методом малых выборов.

Один признак обозначают буквой «X», другой признак обозначают буквой «Y».

На одной оси – X

На другой оси – Y

Коэффициент корреляции указывает лишь на степень связи между признаками, но не дает ответа на вопрос, на сколько единиц увеличивается один признак при увеличении другого. Для этой цели вычисляют специальную величину.

Коэффициент регрессии

Элементы дисперсионного анализа

Возникают вопросы выяснить для конкретных условий среды и конкретного стада, какие именно факторы оказывают на изменчивость данного признака большее, а какое – меньшее влияние. Для этой цели используют дисперсионный анализ (дисперсия – рассеяние)

Используют следующую формулу

- общая дисперсия

- факториальная дисперсия

- случайных.

Контрольные вопросы.

- Понятие о качественных и количественных признаках
- Что такое вариационный ряд, его построение
- Основные показатели вариационного ряда. Критерии достоверности
- Что такое влияние коэффициента корреляции и регрессии.

3-Лекция. Цитологические и молекулярные основы наследственности и генная инженерия.

План лекции:

3.1. Формирование наследственных признаков в ядре и цитоплазме в клетке, реализация генетической информации.

3.2. Закономерности о морфология, типы и набора (кариотип) хромосом.

3.3. Виды ДНК и РНК, место и распределение в клетке. Законы Чаргаффа и его роль о синтезе нуклеотидных кислот.

Литература.

- О.А.Иванова. Генетика. Москва, Колос, 1974 (с.19-50).
- Е.К.Меркурьева, Г.Н.Шангин-Березовский. Генетика с основами биометрии. Москва, Колос, 1983 (с.170-227).
- Н.А.Алохинский. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва, Колос, 1969 (206 с.).
- П.А.Гофман-Кадошников, С.Х.Ларцева. Руководство к практическим занятиям по генетике. Москва, Колос, 1976 (с.5-73).
- С.Х.Ларцева, М.К.Муксинов. Практикум по генетике. Москва, Агропромиздат, 1985 (с.5-68).

1. Вопрос. Живой материи присущи два основных свойства, которыми неорганический мир не располагает – способность к обмену веществ и размножению. Без этих свойств немыслима жизнь на нашей планете. В этом большая роль клетки, так как основной единицей живого является клетка. Она имеет все свойства живого, то есть способна размножаться, видоизменяться и реагировать на раздражения. Р.Вирхов писал: «клетка есть последний морфологический элемент всех живых тел, и мы не имеем права искать настоящей жизнедеятельности вне ее». И он сказал, что «клетка любого организма является законченной биологической системой» (1858).

Среди живых организмов встречаются два типа организации клеток: прокариотическая клетка (у прокариот-бактерий и сине-зеленых водорослей) и эукариотическая клетка (у эукариот, то есть всех остальных одно- и многоклеточных организмов – растений, грибов и животных).

Клеточная теория начала формироваться еще в 1665 году, когда Р.Гуком был создан простейший микроскоп, а его соотечественником А.Левенгуком обнаружена и изучена свободная клетка под микроскопом в 1674 году. В формирование клеточной теории внесли большой вклад такие ученые, как: Линней, Ламарк, Мербель, Окен, Тюршан, Мелонн, Вирхов, Келлер, Броун, Вагнер, Флеминг, Сейрасбургер и др.

Основной формой существования жизни является клетка. Клетка сложная морфо-биохимическая система. Живое вещество клетки называется протопластом. В состав протопласта входят два основных структурных элемента: цитоплазма и ядро. Клетка состоит из двух основных частей: цитоплазма (80-90%) и ядро (10-20%).

В цитоплазме содержатся различные внутриклеточные, которые обычно подразделяют на три группы:

а) органоиды

б) включения

в) специальные органоиды

Химический состав цитоплазм: вода 85%, белок 10%, липиды 2%, другие органические вещества 1,5% и неорганическое вещество 1,5%.

Белки – наиболее важный компонент клетки; белки – высокомолекулярные соединения, молекулярность всех их колеблется от 13000 до нескольких миллионов. В состав всех белков входит углерод, кислород, азот, водород; некоторые белки содержат серу и фосфор.

Липиды – представлены в тканях и в клетках в виде различных по своей химической природе жироподобных веществ.

Углероды – источники энергии животных и растительных организмов.

Вода – содержится в цитоплазме в свободном и связанном состоянии.

Все клетки умножаются путем деления. Различают следующие виды деления клеток:

а) амитоз

б) митоз

в) эндомиоз

г) мейоз

В делении клетки большое значение имеет клеточный цикл. Говоря о клеточном цикле, мы условимся понимать под этим термином совокупность процессов, в результате которых из одной старой клетки образуются две новые.

Длительность периодов от одного деления до другого, совокупность процессов, происходящих при этом в клетке, называется митотическим циклом. Митотический цикл является частью всего жизненного цикла клетки, резкой грани между собственно митозом (М) и периодами между делениями – не существует.

Длительность клеточного цикла различна у разных клеточных систем, но очень постоянна для данной ткани. Например, в культуре раковых клеток человека длительность митоза составляет всего 0,6 часа. Таким образом, весь клеточный цикл длится 20,2 часа.

Митотический цикл условно разбивается на ряд последовательных фаз: 1) интерфаза, 2) профазы, 3) метафаза, 4) анафаза, 5) телофаза, 6) интерфаза.

Между двумя митотическими делениями клетка растет, функционирует, подготавливаясь к последующему митозу. Это состояние клетки называется интерфазой.

2. Вопрос.

Кроме ядрышек, в ядре клетки находятся хромосомы. Хромосома (греч. краска, тело) была предложена В.Вальдейером в 1888 году. Та форма хромосомы очень разнообразна, чаще всего хромосома представляет собой палочковидное образование с характерным изгибом в месте перетяжки, придающим ей сходство с буквой «V».

В месте перетяжки, которая называется первичной, расположена так называемая центромера, являющаяся местом приложения сил,двигающих хромосому. Части, расположенные по обе стороны от первичной перетяжки, называются плечами. Хромосомы могут иметь дополнительные вторичные перетяжки разной длины, не имеющие центромер. Такая часть называется спутником. По морфологическим строениям хромосома делится:

1.7 – метацентрические (равносилия) 2 – 3 – 5 – 6 – телоцентрическая (с терминальной центромерой) 8 – 9 – спутниковая (хим.состав ДНК 78-80%, РНК 8-10%, белки и липиды, а также неорганические компоненты: кальций, магний, железо и др.)

Биологически вид характеризуется как определенным числом хромосом, так и определенной формой хромосомы. Все клетки одного и даже родных организмов одного биологического вида, как правило, имеют одинаковые по форме наборы хромосом.

В клетках хромосомы, а набор хромосом в них диплоидный и условно обозначаемый символом. Половинное число хромосом в зрелых половых клетках называют гаплоидным числом и обозначают символом. Он характерен для половых клеток.

Так как хромосомы диплоидного набора происходят от двух родителей, то в наборе клетки они должны быть парными. Парные хромосомы, одна из которых происходит от материнского организма, а другая – от отцовского, называют гомологичными.

Изучение хромосомных наборов у самцов и самок одного вида показывает, что различаются они только по одной паре хромосом, их обозначают «х» (икс) и «у» (игрек). Эти хромосомы называют половыми или гонадами. Хромосомы одинаковые у разных полов, называют аутозомами.

Совокупность количественных и структурных особенностей диплоидного набора хромосом получила название кариотипа. По определению профессора С.Г.Навашина – «Кариотип – это своеобразная формула вида».

Графическое изображение диплоидного набора хромосом называется идеограммой.

Ниже приводится список чисел хромосом набор некоторых животных и растений:

Крс – 60 Коза – 60 Овца – 54 Як – 60 Буйвол – 50 Свинья – 38 Лошадь – 64 (66) Осел – 62 (66) Кролик – 44 Собака – 78 Куры – 78 Индюшки и утки – 80

Гуси – 82 Пшеница твердая – 28 Пшеница мягкая – 42 Рожь – 14 Ячмень – 14

Кукуруза – 20 Горох – 14 Картофель – 48 Виноград – 40

Хромосомы определяют генотип клетки и всего организма, другими словами, в хромосомах заключена наследственная информация.

3. Вопрос.

Процесс развития половых клеток носит название гаметогенеза. У самцов этот процесс называется сперматогенезом, у самок – овогенезом или оогенезом.

Гаметы у животных образуются в особых органах – гонадах (половых железах): яйца – в яичнике, спермии – в семеннике.

Диплоидные клетки, из которых развиваются гаметы, называют оогониями и сперматогониями.

В начале они, т.е. половые клетки сходны у особей обоих полов, но затем дифференцируются. У самцов – в первичные сперматогонии, а у самок – в первичные оогонии. При последующих митотических делениях они превращаются во вторичные сперматогонии и оогонии.

Первичные и вторичные сперматогонии и оогонии размножаются путем обычного митоза. Потом клетки вступают в период роста, увеличиваются в размерах на этой стадии развития на зрелые мужские половые клетки с диплоидным набором хромосом называется сперматоцитами первого порядка (сперматоцит I), а женские – ооцитами первого порядка (ооцит I).

В формировании женских и мужских половых клеток существуют коренные различия.

а) Сперматогенез

Сперматоциты I порядка вступают в период мейотического деления: у животных она называется делением созревания. В результате первого деления созревания образуются сперматоциты второго порядка (сперматоцит II), которые имеют вдвое уменьшенное число хромосом, т.е. являются гаплоидными. При этом каждая из двух дочерних клеток получает по одной гомологической хромосоме каждой пары.

После второго деления созревания – деления – из каждого сперматоцита II порядка с гаплоидным набором хромосом образуется по две клетки также с гаплоидным набором хромосом, эти клетки называют сперматидами. Итак, из одной диплоидной клетки сперматоцита I порядка, в результате двух мейотических делений образуется четыре гаплоидные сперматиды. Процесс превращения сперматид в сперматозоиды называется сперматогенезом. В нем участвуют все элементы ядра и цитоплазмы.

Зрелый сперматозоид имеет головку, среднюю часть (шейки) и хвост.

б) Овогенез или оогенез.

Между сперматогенезом и овогенезом есть существенные различия. Во-первых, стадии роста ооцитов первого порядка (ооцит I) более продолжительна, чем сперматоцитов первого порядка, так как в этот период в ооците – будущей яйцеклетке происходит накопление питательных веществ. Во-вторых, из каждого ооцита I после двух мейотических делений хотя и образуется четыре оотиды, но одна из них (яйцеклетка) способна к дальнейшему развитию и слиянию со сперматозоидом. Эти три оотиды, также с гаплоидным набором хромосом, но без достаточного запаса цитоплазмы не способны обеспечить развитие зиготы. Они называются редукционными или полярными тельцами.

После первого деления созревания ядро одного тельца (первое полярное тельце) отходит к периферии, где претерпевают второе деление, образуя две ооциты.

В редких случаях наблюдается, что одна из трех ооцитов соединяется с ядром одного из проникших в нее сперматозоидов и одновременно с оплодотворенной яйцеклеткой дает начало организму с наследственно разными тканями (химеры).

Химерами называют организмы, которые происходят от слияния двух зигот или двух клеточных популяций, т.е. организмы, имеющие два типа клеток с разными генотипами.

Таким образом, из четырех клеток, возникающих в результате двух мейотических делений, только одна перерождается в яйцеклетку.

В результате слияния ядер спермия и яйцеклетки происходит оплодотворение. Зигота имеет двойной набор хромосом. Оплодотворение представляет собой процесс необратимый: оплодотворенное однажды яйцо не может быть оплодотворено вновь.

В результате оплодотворения осуществляются следующие важные генетические явления, необходимые для существования вида:

- Восстановление диплоидного набора хромосом, а в пределах диплоидного набора – парности и гомологичных хромосом (материнская и отцовская)
- Обеспечение материальной непрерывности между следующими друг за другом поколениями
- Объединение в одном индивидууме наследственных свойств материнского и отцовского организмов.

Оплодотворение у животных

Процесс оплодотворения у животных можно разделить на несколько фаз:

- Первая фаза начинается с того, что сперматозоид либо прикрепляется к любой точке поверхности яйца, либо проникает в нее через микропиле. Линией соприкосновения головки сперматозоида с яйцом является начальным в цепи химических реакций. Эту фазу называют фазой активации яйца.
- Вторая фаза оплодотворения начинается после проникновения в яйцо одного сперматозоида: ядро сперматозоида постоянно набухает. Такое ядро называют семенным или мужским пронуклеусом.
- Ядро яйцеклетки, готовое к слиянию с ядром сперматозоида, называют женским пронуклеусом.

Проникновение сперматозоида может происходить на стадиях:

а) ооцита I

б) ооцита II

в) зрелой яйцеклетки.

В опыте оплодотворения два гаплоидных пронуклеуса сливаются в одно ядро. Кариогамия дает начало новому процессу развития зиготы. Этот момент является кульминационным пунктом процесса полового размножения.

Полный цикл сперматогенеза у человека завершается в течение 64 дней. При каждом половом акте у человека выносится около 200 млн. сперматозоидов. Которые двигаются в женских половых путях со скоростью приблизительно в час вперед головкой. Может сохранять свою жизнеспособность в женских половых путях 2 дня. Размножение организма путем оплодотворения называется, размножение организма без оплодотворения. К ним можно отнести: Перечисленные типы полового размножения возникли вследствие полной или частичной утраты мейоза и замены его митозом. У ряда видов животных и растений имеет место девственное размножение без участия сперматозоида. Развитие зародыша из неоплодотворенной яйцеклетки называют партеногенезом. Партеногенез подразделяют на естественный и искусственный. Явление естественного партеногенеза свойственно пчелам и у птиц.

А.А.Тихомиров в 1885 году на яйцах тутового шелкопряда осуществил искусственный партеногенез. При искусственном партеногенезе часто тормозится нормальное развитие зародыша. Однако, используя усовершенствованную методику обработки яиц тутового

шелкопряда высокой температурой Б.Л.Астаурову удалось получить в большом количестве партеногенетические бабочки женского пола.

Гиногенез – обнаружен у червей и живородящей рыбки. Гиногенетическое развитие яиц можно вызвать искусственно, если перед оплодотворением сперму облучить рентгеновскими лучами, обработать химическими веществами. При этом разрушается ядро сперматозоида и он теряет способность к кариогамии, но такой сперматозоид может активировать яйцо.

Андрогенез – развитие яйца осуществляется только за счет мужских ядер, а женское ядро не принимает участия. Андрогенез может иметь место в тех случаях, когда материнское ядро почему-либо погибает до момента оплодотворения.

Половой процесс у одноклеточных организмов.

У одноклеточных организмов имеется как бесполое, так и половое размножение, а также чередование обеих типов размножения. Оплодотворение у них осуществляется в основном двумя способами:

а) копуляции б) конъюгации. При копуляции две особи клетки сливаются в одно и образуют зиготу (водоросли). У инфузорий оплодотворение совершается по типу конъюгации. При этом между двумя особями – конъюгантами образуется протоплазматический мостик, через который происходит обмен гаплоидными ядрами и в некоторых случаях – цитоплазмой. После обмена ядрами два ядра в клетке «свое» и «чужое» сливаются, образуя диплоидное ядро.

Термин «биотехнология» появился в середине 70-х годов в связи с успехами в области генетической инженерии, биохимии, микробиологии и других смежных областей биологической науки. Современная биотехнология представляет собой новую форму промышленной технологии, основу которой составляют биологические объекты – животные, растения, ткани различных органов, соматические клетки, размножаемые вне организма, микроорганизмы – бактерии, грибы. В основе биотехнологии – генетическая инженерия.

Генетической инженерией называют область молекулярной генетики, разрабатываемую методом конструирования новых функций активных генетических программ. Датой рождения генетической инженерии принято считать 1972 год, когда Т.Берг с сотрудниками (США) создал первую рекомбинаторную молекулу ДНК. Она состояла из фрагмента ДНК, взятого у обезьяньего вируса, и бактериофага с голоктозным опероном. Важную роль в генетической инженерии играют, с помощью которых можно получать определенные фрагменты ДНК и сшивать их, например, которые лишены видовой идентичности, потому можно получать фрагменты ДНК и сшивать их независимо от того, из одного или разных организмов они выделены. Большое значение для развития генетической инженерии имеет метод секвенирования (расшифровки) первичной структуры ДНК, разработанный в 1977 году Ф.Сенджером и У.Гильбертом.

Генетическая инженерия как метод конструирования генетических программ включает ряд сложных циклов, объединяющих усилия биохимиков, генетиков, микробиологов.

- синтез или выделение соответствующего гена (или генов)

- включение данного гена в вектор, обеспечивающий его размножение (клонирование)

Перегенез – перенос гена с помощью вектора в клетку-реципиент и включение в ее геном

- гена в клетке-реципиенте (ген)

Синтез генов. Впервые химический синтез гена осуществил в 1969 году работающий в США ученый Х.Г.Корано с сотрудниками.

В 1976 году в лаборатории Х.Г.Корано был синтезирован фрагмент ДНК длиной 126 пар нуклеотидов.

Выделение генов. Впервые выделить ген методом трансфункции удалось Дж. с сотрудниками.

Фрагменты ДНК, содержащие ген, чаще всего получают с помощью ферментов.

В 1980 году с помощью плазмиды в клетки был введен ген, контролирующий синтез человека.

Генная инженерия решает следующие задачи:

- а) Получение генов путем их синтеза или выделение из клеток
- б) Получение рекомбинаторных молекул ДНК
- в) Копирование и размножение выделенных или синтезированных генов или генетических структур
- г) Введение в клетки генов или генетических структур и синтез чужеродного белка.

В 1979 году в бывш. СССР под руководством Ю.А.Овчинникова и М.Н.Колосова химическим путем с помощью ферментов были гены гормонов человека и животных энкедолин и брадиканин.

Под руководством академика В.А.Энгельгардта был разработан проект «Ревертизал» – программа синтеза генов с помощью этого фермента. В осуществлении проекта кроме русских ученых участвовали ученые Чехии и Германии. В итоге с 1974 по 1978 гг. были синтезированы гены глобина голубя, кролика и человека.

Контрольные вопросы.

- Каким образом ДНК сохраняет, передает и реализует наследственную информацию?
- Свойство генетического кода?
- Синтез белков в клетке?
- Роль биотехнологии в животноводстве
- Народно-хозяйственное значение генетической инженерии.
- Что означают термины: хромосома, гамета, цитоплазма, зигота, ядро, клеточный цикл, гаметогенез?
- Морфологическое и химическое строение хромосом?
- Каково основное значение оплодотворения?
- В чем заключается основная функция мейоза?
- В основные различия между сперматогенезом и оогенезом?

4-Лекция. Закономерности наследования признаков при половом размножении.

План лекции:

4.1. Г. Мендель, основоположник генетики, и его экспериментальные опыты. Истинная природа гибридизации в творчестве Г.Менделя.

4.2. Понятие о генотипе и фенотипе. Комбинированные знаки и их понятие.

4.3. Понятия об учение пола. Роль хромосом в формировании пола животных. Кариотипы самок и самцов. Виды доминирования и способы управления.

Литература к теме:

1. Бакай, А.В. Генетика / А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко. – М.: Колос С, 2007. 448 с.
2. Инге-Вечтомов, С.Г. Генетика с основами селекции / С.Г. Инге- Вечтомов. – М.: Высшая школа, 1989. 591 с.
3. Щипков, В.П. Общая и медицинская генетика / В.П. Щипков, Г.Н. Кривошеина. – М.: Академия, 2003. 256 с.

1. Вопрос

Основные закономерности наследственности были открыты Г. Менделем. Он применил гибридологический метод исследования, который анализирует закономерности наследования отдельных свойств и признаков организмов при половом размножении, а также изменчивость отдельных генов при их комбинации и взаимодействии. Одна из особенностей метода Г. Менделя состояла в том, что он использовал для экспериментов

чистые линии, т. е растения, в потомстве которых при самоопылении не наблюдаются разнообразия по изучаемому признаку. Другой важной особенностью было то, что Г. Мендель наблюдал за наследованием альтернативных признаков. Математическая обработка опытных данных позволила ему установить количественные закономерности в передаче изучаемых признаков. Разработанный Г.Менделем гибридологический метод лежит в основе современной генетики. Моногибридное скрещивание скрещивание организмов, анализируемых по одной паре альтернативных признаков; например, при спаривании крупного рогатого скота, имеющего красную (aa) и черную (AA) масти, первое поколение будет иметь черную масть:

P ♀ AA (ЧЕРНАЯ МАСТЬ) x ♂ aa (КРАСНАЯ МАСТЬ)
F1 Aa (черная масть)

Аллель, проявляющаяся у гибридной особи, является доминантной.

Таким образом, при скрещивании гомозиготных особей, отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных признаков, все потомство в первом поколении единообразно. Этот закон доминирования, или закон единообразия гибридов первого поколения является *первым законом Г. Менделя*.

При скрещивании гибридов первого поколения потомство фенотипически и генотипически неоднородно. Этот *второй закон Г. Менделя* получил название закон расщепления:

F1 ♀ Aa (черная масть) x ♂ Aa (черная масть)
F2 AA Aa Aa aa
 черная черная черная красная

фенотип 3:1

генотип 1:2:1

Цитологические основы моногибридного скрещивания заключается в том, что гомологичные хромосомы и локализованные в них гены, контролирующие альтернативные признаки, распределяются по разным гаметам. Исходные родительские особи гомозиготны (AA и aa) и дают только один тип гамет А или а соответственно. При слиянии гамет в зиготу попадают гомологичные хромосомы с альтернативными признаками, поэтому все полученные потомки являются гетерозиготными гибридами с генотипом Aa, но в фенотипе проявляется только доминантный признак. Гибриды первого поколения гетерозиготны (Aa). Так как при мейозе гомологичные хромосомы попадают в разные гаметы, то гибриды дают два типа гамет: А и а. В процессе оплодотворения происходит свободная комбинация двух типов гамет и образуются 4 варианта зигот с генотипами: AA, 2Aa и aa. В фенотипе проявляются только два признака, причем потомков с доминантными признаками в 3 раза больше, чем с рецессивными.

ДИГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ

В природных условиях скрещивание обычно происходит между особями, различающимися по многим признакам.

Дигибридное скрещивание скрещивание по двум парам признаков. Оно позволяет установить, как наследование одного признака влияет на характер наследования другого. Рассмотрим характер наследования признаков на примере двух пар альтернативных признаков у крупного рогатого скота: масти (черная AA, красная aa) и рогатости (комолость BB, рогатость vv).

При анализе второго поколения видно, что образуется 9 генотипов: AABV, AABv, AaBV, AaBv, AAbb, Aabb, aaBV, aaBv, aabb и 4 фенотипа: черный комолый; красный комолый; черный рогатый; красный рогатый. Данные установленные закономерности получили название *третьего закона Г. Менделя* закон независимого комбинирования

признаков: при скрещивании гомозиготных особей, анализируемых по двум или нескольким парам альтернативных признаков, во втором поколении наблюдается независимое комбинирование генов разных аллельных пар и соответствующих им признаков.

В целях сокращения записи сходные фенотипы иногда обозначают **фенотипическим радикалом** – это та часть генотипа организма, которая определяет его фенотип. Для дигибридного скрещивания он будет:

Таким образом, отдельные пары признаков при дигибридном скрещивании ведут себя в наследовании независимо, свободно сочетаясь друг с другом во всех возможных комбинациях.

Цитологические основы дигибридного скрещивания. В профазе мейоза 1 гомологичные хромосомы конъюгируют, а в анафазе одна из гомологичных хромосом отходит к одному полюсу клетки, а другая к другому. При расхождении к разным полюсам нехомологичные хромосомы комбинируются свободно и независимо друг от друга. При оплодотворении в зиготе восстанавливается диплоидный набор хромосом и гомологичные хромосомы, оказавшиеся в процессе мейоза в разных половых клетках родителей, соединяются вновь.

ПОЛИГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ

Полигибридное скрещивание скрещивание организмов, анализируемых по трем и более парам альтернативных признаков. Механизм наследования двух, трех и многих пар признаков, определяемый генами, лежащими в разных нехомологичных хромосомах, не отличается от механизма наследования одной пары признаков. В основе этих скрещиваний лежит одна и та же закономерность.

Анализ наследования одной пары признаков в моногибридном скрещивании позволяет понять наследование двух и более пар признаков при дигибридном и полигибридном скрещиваниях.

Расщепление в F₂ по фенотипу для каждой пары альтернативных признаков равно 3:1. Это исходное отношение обеспечивается точным цитологическим механизмом расхождения гомологичных хромосом в мейозе.

Принцип независимого поведения разных пар альтернативных признаков в расщеплении по фенотипу в F₂ выражается формулой $(3+1)^n$, где n число пар альтернативных признаков.

Исходя из приведенной формулы, можно рассчитать число ожидаемых классов в расщеплении по фенотипу при любом числе пар признаков, взятых в скрещивание:

моногибридное скрещивание $(3+1)^1 = 3:1$, т.е. 2 класса дигибридное скрещивание $(3+1)^2 = 9:3:3:1$, т.е. 4 класса тригибридное скрещивание $(3+1)^3 = 27:9:9:9:3:3:3:1$, т.е. 8 классов.

Число фенотипических классов может быть выражено формулой 2^n , где n число генов, по которым различаются родительские формы.

По этой же формуле можно рассчитать число типов гамет.

Количественные закономерности образования гамет и расщепления гибридов при разных типах скрещивания представлены в таблице 1.

2-Вопрос

Генотип — совокупность **генов** организма и их отношений между собой, в том числе аллели и сцепление генов в **хромосоме**. В самом узком смысле это понятие может подразумевать все аллели гена или группы генов, контролирующих какой-либо признак организма, а в более широком — совокупность всех наследственных признаков организма, записанных в его **ДНК** (включая некодирующие последовательности), которые определяют его **фенотип** — внешний вид и внутреннее строение.

Сам термин «генотип» вместе с терминами «ген» и «фенотип» ввел немецкий генетик Вильгельм Людвиг Иогансен в 1909 году в своей работе «Элементы точного учения наследственности». Генотип не следует путать с **геномом**: в первом случае речь

идет о наследственной информации конкретного организма, во втором — о наборе признаков, свойственном целому виду.

На ранних этапах изучения генотипа считалось, что все гены в нем действуют отдельно и каждый из них соответствует одному [белку](#), выполняющему определенную функцию в организме и проявляющемуся как конкретный признак, который может быть качественным или количественным (например, рост, умение *E.coli* расщеплять какое-то питательное вещество, цвет лепестков ночной красавицы или гладкость или морщинистость горошины в опытах Менделя). Еще в первой половине XX века этот принцип — «один ген — один [фермент](#)» — считался передовым. Благодаря ему у ученых появилась сама возможность заняться расшифровкой генетического кода. Однако в дальнейшем было доказано, что генотип — это единая система элементов, которые взаимодействуют на разных уровнях. Например, один ген может кодировать более одного белка, не вся ДНК состоит из кодирующих последовательностей (экзонов), не все некодирующие последовательности бесполезны. Тот же рост контролируется вовсе не одним геном. Кроме того, гены влияют друг на друга, в результате чего несколько генотипов могут давать один и тот же фенотип или же действие нескольких аллелей или разных генов суммируется и дает один признак. Среди этих механизмов: неполное доминирование, как у ночной красавицы, когда при скрещивании пурпурного и белого цветка мы получаем «среднее арифметическое» — розовые цветки у потомства; эпистаз, когда один ген подавляет другой; кодоминирование, определяющее наследование агглютининов и агглютиногенов, на основании которых впервые было выделено четыре группы [крови](#) человека.

Также у особей с одинаковым генотипом в ходе индивидуального развития организма могут проявиться разные фенотипы, так как некоторые гены проявляются только в определенных условиях. Кроме того, если у двух организмов одинаковый фенотип, это не значит, что у них идентичные генотипы (при полном доминировании мы получаем доминантный фенотип и у гетерозигот, и у доминантных гомозигот). При этом фенотип может меняться на протяжении жизни организма, а генотип в целом остается неизменным (не считая ошибок при копировании ДНК и других мутаций).

Фенотип — совокупность всех характеристик организма, причем не только внешних. Группа [крови](#) или скорость биохимических реакций — это тоже элементы фенотипа.

Все признаки, сформировавшиеся у взрослого организма, определены генетически. Но как, например, объяснить, что у растения стрелолиста форма листьев зависит от того, где именно они окажутся: под или над водой? Или что на открытом пространстве сосна вырастает раскидистой, а в лесу — нет? Или зависимость окраски шерсти гималайского кролика от температуры среды?

На самом деле фенотип определяется не только [генотипом](#), свой вклад вносит и окружающая среда (как и взаимодействия [генов](#) и мутации). В большинстве случаев такие изменения адаптивны и позволяют максимально приспособиться к условиям среды. В этом случае их называют модификациями, а способность организма изменять свой фенотип — модификационной изменчивостью. Правда, любой признак имеет некоторое ограничение своего проявления — норму реакции, за пределы которой он не может выйти.

Генотип (совокупность генов) как раз и определяет норму реакции, то есть все возможные варианты проявления признака. Наблюдаемые модификации генетически обусловлены, просто разнообразно проявляются при разных условиях среды. Однако важно отметить, что конкретные модификации не наследуются, наследуется именно норма реакции.

Увеличение количества [эритроцитов](#) при подъеме в горы и появление загара — это тоже модификации, они помогают адаптироваться. Но существуют и другие виды изменения фенотипа, нейтральные или даже вредные для организма. Это морфозы (к ним

можно отнести шрамы или более серьезные повреждения организма) и фенкопии, по проявлениям схожие с генетическими заболеваниями, но ими не являющиеся и не передающимися по наследству. Так, например, после инсультов могут ухудшаться интеллектуальные способности (проявляться сосудистая деменция), что по признакам напоминает [болезнь Альцгеймера](#).

Гетерозигота. Гетерозиготой по определенной мутации/полиморфизму/аллелю называют такую клетку или организм, в генотипе которой/которого две копии гена на двух хромосомах представлены разными вариантами, то есть отличаются по этой мутации/полиморфизму/аллелю.

3 Вопрос

Полное доминирование. При этом типе доминирования доминантный аллель полностью подавляет действие рецессивного аллеля; например, ген черной масти у крупного рогатого скота полностью подавляет ген красной масти, ген карих глаз у человека подавляет ген голубых глаз, желтый цвет семян у гороха подавляет аллель, отвечающую за зеленую окраску и т. д.

P ♀ AA (КАРИЕ ГЛАЗА) x ♂ aa (ГОЛУБЫЕ ГЛАЗА)

F1 Aa

(карие глаза)

F1 ♀ Aa (карие глаза) x ♂ Aa (карие глаза)

F2	AA	Aa	Aa	aa	
		карие	глаза		голубые глаза

фенотип 3:1

генотип 1:2:1

Неполное доминирование. При неполном доминировании оба аллеля проявляют свое действие, т. е. доминантный аллель не полностью подавляет действие рецессивного аллеля. Например, при скрещивании безухих овец с овцами, имеющими нормальную длину ушей, все потомство первого поколения оказывается с короткими ушами. При скрещивании потомков первого поколения между собой во втором поколении получают овец с нормальной длиной ушей, короткими ушами и без ушей в соотношении 1:2:1:

P ♀ AA (НОРМАЛЬНАЯ ДЛИНА УШЕЙ) x ♂ aa (БЕЗУХИЕ)

F1 Aa (короткие уши)

F1 ♀ Aa (короткие уши) x ♂ Aa (короткие уши)

F2	AA	Aa	Aa	aa	
	НОРМАЛЬНАЯ ДЛИНА УШЕЙ	короткие уши		БЕЗУХИЕ	

фенотип 1:2:1

генотип 1:2:1

Кодоминирование. При кодоминировании каждый из доминантных аллелей проявляет свое действие. Примером кодоминирования служит 4 группа крови у человека (у людей с данной группой крови в эритроцитах синтезируется и антиген А, и антиген В):

P ♀ AA (II ГРУППА) x ♂ BB (III ГРУППА)

F1 AB

(IV группа)

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕАЛЛЕЛЬНЫХ ГЕНОВ

Взаимодействие неаллельных генов приводит к формированию новых вариантов признаков. В этом случае речь идет о полигенных признаках. Можно выделить три основные формы взаимодействия неаллельных генов: комплементарность, эпистаз и полимерию.

Комплементарность. Тип полигенного наследования, при котором неаллельные гены взаимно дополняют друг друга. Рассмотрим пример: при скрещивании желтых волнистых попугайчиков с голубыми особями все гибриды первого поколения зеленые. При скрещивании этих зеленых попугайчиков между собой в их потомстве наблюдается расщепление 9 частей зеленые, 3 части желтые, 3 части голубые и 1 часть белые.

Родительские особи были гомозиготны, так как все гибриды первого поколения единообразны. Появление нового варианта признака (зеленая окраска) в первом поколении невозможно объяснить неполным доминированием. Во-первых, во втором поколении появляются особи с белой окраской (это еще один вариант признака, которого не было у исходных особей). Во-вторых, сумма всех частей во втором поколении равна 16, что указывает на действие двух генов. Тогда мы можем предположить, что у волнистых попугайчиков наличие желтого пигмента определяется доминантным аллелем А, а наличие голубого пигмента доминантным аллелем В. При наличии у гибридов первого поколения доминантных аллелей А и В синтезируются и желтый, и голубой пигменты, которые совместно дают зеленую окраску. При отсутствии доминантных аллелей у части гибридов второго поколения нет ни желтого, ни зеленого пигментов, в результате чего оперение становится белым:

Р ♀ ААвв (ЖЕЛТЫЕ) х ♂ ааВВ (ГОЛУБЫЕ)
 F1 АаВв (зеленые)
 F1 ♀ АаВв (зеленые) х ♂ АаВв (зеленые) F2
 9 А_В_ 3 А_вв 3 ааВ_ 1 аавв
 зеленые желтые голубые белые

Эпистаз способ взаимодействия генов, при котором действие одного гена подавляется действием другого, неаллельного гена. При этом ген-подавитель называется эпистатическим геном, а подавляемый ген гипостатическим.

Различают рецессивный и доминантный эпистаз. При рецессивном эпистазе во втором поколении наблюдают расщепление 9:3:4, 9:7, а при доминантном 13:3 или 12:3:1.

Рецессивный эпистаз. При рецессивном эпистазе происходит подавление признаков, если эпистатический ген находится в рецессивно-гомозиготном состоянии.

Рассмотрим рецессивный эпистаз на примере наследования окраски шерсти у кроликов. Доминантная аллель гена С обеспечивает синтез исходного черного пигмента, а рецессивный не обеспечивает этот синтез. В отсутствие черного пигмента появляются животные - альбиносы с белой шерстью. При наличии черного пигмента он может частично превращаться в желтый пигмент. Эту реакцию контролирует ген А. При наличии доминантного аллеля А в составе волоса, чередуются участки, окрашенные и в черный, и в желтый цвет (окраска агути). Рecessивный аллель а не обеспечивает перехода черного пигмента в желтый, и окраска шерсти становится черной. На основании рассмотренных функций генов С и А можно записать следующие генотипы:

С_А_ окраска агути (доминантный аллель С обеспечивает синтез черного пигмента, а доминантный аллель А обеспечивает переход части черного пигмента в желтый);

С_аа черная окраска (доминантная аллель С обеспечивает синтез черного пигмента, но отсутствие доминантного аллеля А не позволяет черному пигменту перейти в желтый);

ссА_ альбинизм (отсутствие доминантного аллеля С не обеспечивает синтез исходного черного пигмента, тогда и доминантный аллель А не может проявиться в фенотипе);

ссaa альбинизм (отсутствие доминантного аллеля С не обеспечивает синтез исходного черного пигмента, тогда и доминантный аллель А не может повлиять на фенотип).

Таким образом, ген С является главным геном. В доминантном состоянии он позволяет проявиться в фенотипе второстепенным генам, а в гомозиготно-рецессивном состоянии он подавляет действие всех остальных генов, не позволяя им проявиться в фенотипе:

Р ♀ ССaa (ЧЕРНЫЕ) х ♂ ссАА(АЛЬБИНОСЫ)
 F1 СсАа
 (агути)
 F1 ♀ СсАа (агути) х ♂ СсАа (агути)

F2	9 C_A_	3 C_aa	3 ccA_	1 ccaa
агути	черные		альбиносы	

Доминантный эпистаз. При доминантном эпистазе происходит подавление признаков, если эпистатический ген представлен хотя бы одним доминантным аллелем.

Рассмотрим пример. У кур окраска оперения определяется двумя генами: ген С контролирует образование основных пигментов, а ген I подавляет действие гена С.

Скрещиваются две породы кур с белым оперением: белый леггорн и белый виандот. Известно, что у леггорнов гены С и I представлены доминантными аллелями, а у виандотов – рецессивными. Первое поколение имело белую окраску оперения, во втором поколении наблюдали расщепление: 13 частей с белой окраской и 3 части окрашенные.

Все гибриды первого поколения единообразны, следовательно, исходные особи гомозиготны. Во втором поколении сумма всех частей равна 16, что подтверждает влияние на окраску двух генов. Таким образом, все гибриды первого поколения были гетерозиготны по двум генам:

Таким образом, генотип I_C_ дает белую окраску, поскольку доминантный аллель С обеспечивает синтез пигментов, но доминантный аллель I блокирует этот синтез. Генотип I_cc дает белую окраску, поскольку рецессивный аллель cc в гомозиготе не обеспечивает синтез пигментов, а доминантный аллель I дополнительно подавляет синтез пигментов. Генотип iicc дает белую окраску, поскольку рецессивный аллель cc в гомозиготе не обеспечивает синтез пигментов. Только особи с генотипом окрашенные iiC_, так как доминантный аллель С обеспечивает синтез пигментов, а рецессивный аллель ii в гомозиготе не подавляет действие гена С.

Эпистаз широко распространен в природе. По принципу эпистаза наследуются масти у лошадей, собак, грызунов.

Полимерия тип полигенного наследования, при котором признак определяется взаимодействием нескольких пар неаллельных генов со сходным действием. Такие гены называют гомологичными и обозначают сходными символами, например, A1, A2, A3, A4 и т. д.

Некумулятивная полимерия. Для качественных признаков характерна некумулятивная полимерия с полным доминированием и расщеплением 15:1 (при действии 2 пар аллелей).

Рассмотрим пример. Скрещиваются две породы кур: одна порода с оперенными ногами, другая с неоперенными. Все гибриды первого поколения имели оперенные ноги. При скрещивании этих гибридов между собой в их потомстве наблюдалось расщепление: 15 частей особей с оперенными ногами и 1 часть особей с неоперенными ногами.

Так как сумма всех частей равна 16, то можно предположить, что за оперенность ног у кур отвечают два гомологичных гена A1 и A2, причем, доминантным аллелям соответствуют и рецессивные a1 и a2. Гибриды первого поколения, очевидно, несут доминантные аллели каждого гена, тогда их генотип A1a1A2a2. Тогда генотип особей с неоперенными ногами a1a1a2a2. Таким образом, для появления оперенных ног у кур достаточно хотя бы одного доминантного аллеля: A1 или A2.

Кумулятивная полимерия. Для количественных признаков характерна кумулятивная полимерия с неполным доминированием и расщеплением 1:4:6:4:1 (при действии 2 пар аллелей).

По данному принципу наследуются хозяйственно полезные признаки, например, величина удоя, живая масса, длина шерсти и т.д.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте определение терминам «генотип», «фенотип», «гомозигота», «гетерозигота».
2. Сформулируйте первый закон Г. Менделя.
3. Сформулируйте второй закон Г. Менделя.

4. Сформулируйте третий закон Г. Менделя.
5. Какие гены называют аллельными?
6. Расскажите о типах доминирования, приведите примеры.
7. Какие гены называют неаллельными?

5-лекция. Хромосомная теория наследственности и генетика пола

ПЛАН

- 5.1. Познакомиться с работами Моргана.
- 5.2. Раскрыть понятия «сцепленное наследование» и «кроссинговер»
- 5.3. Запомнить основные положения хромосомной теории наследственности

Литература к теме:

1. Бакай, А.В. Генетика / А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко. – М.: Колос С, 2007. 448 с.
2. Инге-Вечтомов, С.Г. Генетика с основами селекции / С.Г. Инге- Вечтомов. – М.: Высшая школа, 1989. 591 с.
3. Щипков, В.П. Общая и медицинская генетика / В.П. Щипков, Г.Н. Кривошеина. – М.: Академия, 2003. 256 с.

1-Вопрос

Хромосомная теория наследственности. Наблюдая за большим количеством мух, Т. Морган выявил много мутаций, которые были связаны с изменением разных признаков: окраски глаз, формы крыльев, окраски тела и т.д. При изучении наследования этих мутаций оказалось, что многие из них наследуются, сцепленно с полом. Такие гены легко было выделить, потому что они передавались от материнских особей только потомству мужского пола, и через них - только их потомкам женского пола. У человека признаки, наследуемые через Y-хромосому, могут быть только у лиц мужского пола, а наследуемые через X-хромосому - у лиц как одного, так и другого пола. При этом особь женского пола может быть гомо или гетерозиготной по генам, расположенным в X-хромосоме, а рецессивные гены могут проявляться у нее только в гомозиготном состоянии.

У особи мужского пола только одна X-хромосома, поэтому все локализованные в ней гены, в том числе и рецессивные, проявляются в фенотипе. Такие патологические состояния, как гемофилия (медленная свертываемость крови, обуславливающая повышенную кровоточивость), дальтонизм (аномалия зрения, при которой человек путает цвета, чаще всего красный с зеленым), наследуются у человека сцепленно с полом.

Исследование наследования, сцепленного с полом, стимулировало изучение сцепления между другими генами.

В качестве примера можно привести эксперименты на дрозофиле.

У дрозофилы существует мутация, обуславливающая черный цвет тела. Ген, ее вызывающий, рецессивен по отношению к гену серого цвета, характерному для дикого типа. Мутация, вызывающая рудиментарные крылья, также рецессивна к гену, приводящему к развитию нормальных крыльев. Серия скрещиваний показала, что ген черного цвета тела и ген рудиментарных крыльев передавались вместе, как будто оба эти признаки вызывались одним геном. Причина такого результата заключалась в том, что гены, обуславливающие два признака, локализованы в одной хромосоме. Это явление так называемого полного сцепления генов. В каждой хромосоме расположено много генов, которые наследуются совместно, и такие гены называют группой сцепления. Таким образом, закон независимого наследования и комбинирования признаков, установленный Г. Менделем, действует только в случае, когда гены, определяющие тот или иной признак, находятся в разных хромосомах (разных группах сцепления).

Однако гены, находящиеся в одной хромосоме, сцеплены не абсолютно.

Основные положения хромосомной теории наследственности.

1. Гены локализованы в хромосомах. При этом различные хромосомы содержат неодинаковое число генов. Кроме того, набор генов каждой из негомологичных хромосом уникален.

2. Аллельные гены занимают одинаковые локусы в гомологичных хромосомах.

3. Гены расположены в хромосоме в линейной последовательности.

4. Гены одной хромосомы образуют группу сцепления, то есть наследуются преимущественно сцепленно (совместно), благодаря чему происходит сцепленное наследование некоторых признаков. Число групп сцепления равно гаплоидному числу хромосом данного вида (у гомогаметного пола) или больше на 1 (у гетерогаметного пола).

5. Сцепление нарушается в результате кроссинговера, частота которого прямо пропорциональна расстоянию между генами в хромосоме (поэтому сила сцепления находится в обратной зависимости от расстояния между генами).

6. Каждый биологический вид характеризуется определенным набором хромосом — кариотипом.

2. Вопрос.

Ген — структурная и функциональная единица наследственности живых организмов.

-Ген представляет собой участок ДНК, задающий последовательность определённого полипептида либо функциональной РНК.

-Гены (точнее, аллели генов) определяют наследственные признаки организмов, передающиеся от родителей потомству при размножении.

-установлено, что гены — это участки ДНК, несущие какую-либо целостную информацию — о строении одной молекулы белка или одной молекулы РНК. Эти и другие функциональные молекулы определяют развитие, рост и функционирование организма.

Геном — совокупность наследственного материала, заключенного в клетке организма.

-Геном содержит биологическую информацию, необходимую для построения и поддержания организма.

-Большинство геномов, в том числе геном человека и геномы всех остальных клеточных форм жизни, построены из ДНК, однако некоторые вирусы имеют геномы из РНК.

3. Наследование признаков у человека.

Наследственность — это свойство организма воспроизводить себе подобное, преемственность в поколениях.

Наследование — процесс передачи генетической информации от одного поколения к другому.

В первых опытах Г. Мендель принимал во внимание только одну пару признаков. Такое скрещивание носит название моногибридного. После анализа результатов скрещивания гороха, Г. Мендель сформулировал основные закономерности наследования признаков:

1. Закон доминирования или закон единообразия гибридов первого поколения. При скрещивании особей отличающихся друг от друга одному признаку, в первом поколении гибридов получаются потомки, схожие только с одним из родителей. Соответствующий признак другого родителя не проявляется. Проявившийся в первом поколении гибридов признак называется доминантным, а не проявившийся — рецессивным.

2. Закон расщепления гибридов 2-го поколения описывает появление во втором поколении гибридов особей с доминантными и рецессивными признаками в соотношении 3:1. Введены буквенные символы: Р — родительские организмы, F1 — первое поколение гибридов, F2 — второе поколение, полученное от скрещивания особей первого поколения между собой. А — доминантный признак, а — рецессивный признак, или ген.

Соответствующие друг другу гены называются аллельными. Аллель – одна из двух и более альтернативных форм гена, имеющая определенную локализацию в хромосоме и уникальную последовательность нуклеотидов. Организмы, имеющие либо два доминантных (AA), либо два рецессивных (aa) аллеля, называются гомозиготными. Всё их потомство (F1) будет нести как ген доминантного, так и ген рецессивного признака, т.е. будет гетерозиготным.

Генотипом называют совокупность генов, характеризующую данный организм.

Фенотип – это совокупность признаков, проявляющихся в результате действия генов в определенных условиях среды.

Дигибридным называется скрещивание, отличающееся по двум (или нескольким) разным признакам.

3. Закон независимого наследования признаков: при дигибридных и полигибридных скрещиваниях гибридов каждая пара признаков наследуется независимо друг от друга и может независимо комбинироваться с другими признаками.

Менделирование – наследование определенного признака (болезни) в соответствии с законами Г. Менделя. Менделирующими признаками называют те, наследование которых происходит по закономерностям, установленным Г. Менделем. Менделевские законы справедливы для аутосомных генов. Если гены локализованы в половых хромосомах, или в одной хромосоме сцепленно, то результаты скрещивания не будут следовать законам Г. Менделя.

Типы наследования менделирующих признаков человека.

Аутосомно-доминантный тип наследования. Критерии:

заболевание проявляется в каждом поколении без пропусков («вертикальный» тип);

каждый ребёнок больного родителя имеет 50% риск унаследовать это заболевание;

непораженные дети больных родителей свободны от мутантного гена и имеют здоровых детей;

заболевание наследуется лицами мужского и женского пола одинаково часто и со сходной клинической картиной.

Аутосомно-рецессивный тип наследования. Критерии:

заболевания с этим типом наследования проявляются только у гомозигот, которые получили по одному рецессивному гену от каждого из родителей;

родители больного ребенка, как правило, здоровы и являются гетерозиготными носителями патологического аллеля;

мальчики и девочки заболевают одинаково часто;

отмечается «горизонтальное» распределение больных, т.е. пациенты чаще встречаются в пределах одной родительской пары;

в браке двух пораженных родителей все дети будут больны.

Менделирующие признаки, сцепленные с полом (неполно).

Гены, локализованные в половых хромосомах, по-разному распределяются у мужчин и женщин. В клинической практике значение имеют X-сцепленные заболевания, т.е. такие, когда патологический ген расположен на X-хромосоме. Учитывая то, что у женщин имеются две X-хромосомы, а мужчин одна, женщина, унаследовав патологический аллель, будет гетерозиготой, а мужчина – гемизиготой. Этим определяется разновидности X-сцепленного наследования: доминантное и рецессивное.

Основные признаки X-сцепленного доминантного типа наследования:

болезнь встречается у мужчин и женщин, но у женщин примерно в 2 раза чаще;

больной мужчина передаёт мутантный аллель всем своим дочерям и не передаёт сыновьям, поскольку последние получают от отца Y-хромосому;

больные женщины передают мутантный аллель 50% своих детей независимо от пола;

женщины в случае болезни страдают менее тяжело (они гетерозиготны), чем мужчины, являющиеся гемизиготами.

Основные признаки X-сцепленного рецессивного типа наследования

заболевание встречается в основном у лиц мужского пола;
признак (заболевание) передаётся от больного отца через его фенотипически здоровых дочерей половине его внуков;
заболевание никогда не передаётся от отца к сыну;
у женщин-носителей иногда выявляются субклинические признаки патологии;
в браке женщины-носительницы с больным мужчиной 50% дочерей будут больны, 50% дочерей будут носителями; 50% сыновей также будут больны, а 50% сыновей – здоровые.
У-сцепленное, или голандрическое, наследование.

В настоящее время в У-хромосоме выявлена локализация около 20 генов, отвечающих за сперматогенез, интенсивность роста и другие признаки. Признак, гены которого локализованы в У-хромосоме, передаётся от отца всем мальчикам и только мальчикам.

Если два разных гена находятся в одной и той же хромосоме, наблюдается сцепление генов, что и обуславливает совместную передачу этих генов потомству. Сцепление генов является следствием физической целостности структуры, несущей гены. Такой структурой является хромосома. Правильное объяснение явлению сцепления генов дали американские исследователи Т. Морган и его сотрудники в 1910 году.

Основные положения хромосомной теории наследственности (Т. Морган и его сотрудники).

1. Гены располагаются в хромосомах, различные хромосомы содержат неодинаковое число генов, набор генов в каждой из негомологичных хромосом уникален.

2. Гены в хромосоме расположены линейно, каждый ген занимает в хромосоме определенный локус (место).

3. Гены, расположенные в одной хромосоме, образуют группу сцепления и вместе (сцепленно) передаются потомкам, число групп сцепления равно гаплоидному набору хромосом.

4. Сцепление не абсолютно, т.к. в профазе мейоза может происходить кроссинговер. Дело в том, что во время мейоза при конъюгации хромосом происходит их перекрест, и гомологичные хромосомы обмениваются гомологичными участками. Это явление и есть кроссинговер. Он может произойти в любом участке гомологичных хромосом. Сила сцепления зависит от расстояния между генами в хромосоме: чем больше расстояние, тем меньше сила сцепления, и наоборот. Расстояние между хромосомами измеряется в % кроссинговера. 1% кроссинговера, или сантиморганида, - это расстояние между двумя локусами, равная длине участка хромосомы, в пределах которого вероятность кроссинговера составляет 1%.

Одной из основных целей исследования генома человека является построение точной и подробной карты каждой хромосомы.

Принцип построения генетических карт хромосом разработала школа

Т. Моргана в 1911-1914 г.г.

Генетическая карта хромосомы – это отрезок прямой, на котором обозначен порядок расположения генов и указано расстояние между ними в процентах кроссинговера.

Генетическим маркером для составления карты может быть любой наследуемый признак – цвет глаз или длина отрезков ДНК. Карты хромосом подобно географическим картам можно строить в разном масштабе, т.е. с разным уровнем разрешения. Самой крупномасштабной картой какой-либо хромосомы является полная последовательность нуклеотидов.

Генетика пола.

У женщин 22 пары аутосом и две одинаковые половые хромосомы XX.

У мужчин 22 пары аутосом и половые хромосомы X и Y (неодинаковые). В процессе мейоза каждая из пары гомологичных хромосом уходит в разные гаметы. Так

как у женщин 23 пары гомологичных хромосом, то во все гаметы попадает 22 аутосомы и одна X-хромосома (гаметы одинаковы), поэтому женский пол гомогаметный.

У мужчин образуется два типа гамет: 22+X и 22+Y, поэтому мужской пол гетерогаметный. Вероятность рождения девочек так же, как и мальчиков, составляет 50%.

Пол будущего ребёнка определяется сочетанием половых хромосом в момент оплодотворения. Если яйцеклетку оплодотворяет сперматозоид с X-хромосомой, то рождается девочка, а если яйцеклетку оплодотворяет сперматозоид с Y-хромосомой, то рождается мальчик.

Половые хромосомы специальная пара хромосом в хромосомном наборе раздельнополых организмов; хромосомы содержат гены, направляющие развитие оплодотворённой яйцеклетки в мужскую или в женскую особь. В отличие от всех остальных пар гомологичных хромосом (аутосом), половые хромосомы различаются размерами. У человека и др. млекопитающих, у многих насекомых особи женского пола содержат в хромосомном наборе две большие хромосомы, которые обозначаются как X-хромосомы, т. е. для женского пола характерен тип XX. В клетках особей мужского пола пару с большой X-хромосомой составляет маленькая хромосома, которую обозначают как Y-хромосома, т. е. для мужского пола характерен тип XY. При образовании половых клеток (гамет) в мейозе у особей женского пола все яйцеклетки получают X-хромосому и будут равноценными. Такой пол называется гомогаметным (от греч. «гомос» – равный, одинаковый). При образовании гамет особями мужского пола одна половина сперматозоидов получит X-хромосому, другая Y-хромосому. Такой пол с неравноценными гаметами называется гетерогаметным. При оплодотворении случайное соединение яйцеклеток и сперматозоидов даёт статистически одинаковое число сочетаний XX и XY и, значит, появление примерно равного числа женских и мужских особей. У бабочек, птиц, некоторых земноводных и пресмыкающихся противоположное определение пола: у них гомогаметен мужской пол (тип XX) и гетерогаметен женский (тип XY). Есть виды, напр. кузнечики, у которых Y-хромосома отсутствует и гетерогаметный пол (в данном случае – мужской) несёт только одну X-хромосому (тип XO), а развитие по мужскому типу определяют аутосомы. Существуют и др. способы определения пола.

3-Вопрос

В половых хромосомах находится немало генов, особенно в X-хромосоме. Многие из них определяют признаки, которые не связаны с детерминацией (развитием) пола. При этом эти признаки оказываются сцепленными с полом, и их наследование зависит от наследования пола. Наследование признаков, сцепленных с полом, совпадает с наследованием X- и Y-хромосом.

Наследование признаков, определяемые генами Y-хромосомы, всегда будет происходить только гетерогаметным полом (в случае млекопитающих — только самцами). В случае с X-хромосомой ситуация сложнее, так как данная хромосома присутствует в генотипах женских и мужских организмов. При этом самцы всегда получают ее от матери, а самки — от обоих родителей.

Наследование, сцепленное с полом, было замечено Т. Морганом и подтверждено проведенными им опытами на дрозофиле.

У дрозофил красные глаза (R) доминируют над белыми (r). Морган заметил, что при реципрокных скрещиваниях получаются разные результаты. (Реципрокные скрещивания: в одной части скрещиваний самка носитель признака, в другой части — самец.)

При скрещивании чистой линии красноглазых самок (RR) с белоглазыми самцами (по-идее rr) все потомство оказывалось красноглазым (по-идее Rr). Однако при скрещивании чистой линии красноглазых самцов (вроде как RR) с белоглазыми самками (rr) в потомстве все самцы оказывались белоглазыми (наследовали признак матери), а все самки — красноглазыми (наследовали признак отца). По-идее же все должны были быть красноглазыми по фенотипу (однако гетерозиготами Rr по генотипу).

Объяснение данному феномену можно было дать, предположив, что ген окраски глаз локализуется только в X-хромосоме. Тогда у самцов этот ген всегда находится в единичном экземпляре. Поскольку наследовать X-хромосому они могут только от самок-родительниц, то, если эта хромосома содержит рецессивный аллель, он неминуемо проявится, даже если их отцы были доминантными по этому признаку (самцы его просто не передают сыновьям). Но самцы передают его своим дочерям. Поэтому все самки-потомки от красноглазых самцов и белоглазых самок были красноглазыми.

Дальнейшие исследования Моргана по скрещиванию F_1 подтвердили, что признак наследуется как сцепленный с полом.

У человека с полом сцеплены такие заболевания как гемофилия и дальтонизм. Оба признака рецессивны и локализованы в X-хромосоме. У 50% сыновей матерей-гетерозигот эти заболевания проявятся. Если при этом болен и отец, то обладателями дефектного признака станет и 50% дочерей. Когда же болен отец, а мать — здоровая гомозигота, то все дети будут здоровы, однако все дочери будут носителями признака (так как окажутся гетерозиготами).

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите основные положения хромосомной теории наследственности.
2. Объясните наследование крисс-кросс. Приведите примеры.
3. Какой пол называют гомогаметным и гетерогаметным?
4. Как менделевское расщепление связано с расхождением хромосом в мейозе?
5. В чем состоит гипотеза генного баланса К. Бриджеса?
6. В чем суть хромосомного механизма определения пола?
7. Объясните явление сцепления генов.
8. Какой процесс нарушает сцепление генов?
9. Сформулируйте правило Т. Моргана.
10. Дайте определение понятию «интерференция». Какой величиной измеряется степень и характер интерференции?

6-лекция. МУТАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

План:

6.1. Общая характеристика мутагенеза. Роль Г.Де Фриза и С.М.Коржинского в создании теории мутаций.

6.2. Классификация мутаций: хромосомные, геномные, прямые и обратные, генеративные и соматические, летальные, нейтральные, полезные, вредные и индуцированные мутации.

6.3. Роль мутаций в эволюции, ее значение в формировании новых сортов и пород.

Литература к теме:

1. Бакай, А.В. Генетика / А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко. — М.: КолосС, 2007. — 448 с.
2. Инге-Вечтомов, С.Г. Генетика с основами селекции / С.Г. Инге- Вечтомов. — М.: Высшая школа, 1989. — 591 с.
3. Щипков, В.П. Общая и медицинская генетика / В.П. Щипков, Г.Н. Кривошеина. — М.: Академия, 2003. — 256 с.

1 Вопрос

Всеим живым организмам, независимо от их генетической организации, наряду с наследственностью свойственна изменчивость.

Под воздействием эндогенных и экзогенных факторов в генетическом материале возникают изменения мутации, определяющие мутационную изменчивость.

Термин «мутация» был введен в генетику голландским ученым Г. де Фризом, который течение многих лет изучал явление наследственной изменчивости у растений. После обобщения своих наблюдений он разработал теорию мутаций.

Под *мутациями* понимают наследственные изменения признака, органа или свойства, обусловленные изменениями наследственных структур. Процесс возникновения мутаций называют *мутагенезом*.

Животные, растения, микроорганизмы, у которых произошла мутация, называют *мутантами*.

Основные положения мутационной теории Г. де Фриза сводятся к следующему:

1. Мутации возникают внезапно как дискретные изменения признаков.

2. Новые формы устойчивы.

3. В отличие от ненаследственных изменений мутации не образуют непрерывных рядов, не группируются вокруг какого-либо среднего типа. Они представляют собой качественные изменения.

4. Мутации проявляются по разному и могут быть как полезными, так и вредными.

5. Вероятность обнаружения мутаций зависит от числа исследованных особей.

6. Сходные мутации могут возникать неоднократно.

Г. де Фриз создал свою мутационную теорию на основе экспериментов с разными видами растений энотеры. Парадокс заключается в том, что в действительности он не получил мутаций, а наблюдал результат комбинативной изменчивости, поскольку формы, с которыми он работал, оказались сложными гетерозиготами по транслокациям.

Часть строгого доказательства мутаций принадлежит В. Иоганнсену, изучившему наследование в чистых (самоопыляющихся) линиях фасоли и ячменя. Большой вклад в развитие теории мутаций внесли такие отечественные ученые как Н.В. Тимофеев-Ресовский, А.С. Серебровский, Н.П. Дубинин, М.Е. Лобашов и др.

Крупнейшим обобщением работ по изучению изменчивости в начале XX в. стал закон *гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова*, который был сформулирован в 1920 г.

Согласно этому закону *близким видам и родам организмов свойственны сходные ряды наследственной изменчивости. Чем ближе таксономически рассматриваемые организмы, тем большее сходство наблюдается в ряду их изменчивости.*

Справедливость закона подтверждена не только на огромном ботаническом материале, но и при изучении изменчивости животных и микроорганизмов и не только на уровне целых организмов, но и отдельных их структур.

Закон Н.И. Вавилова имеет большое значение для селекционной практики, поскольку прогнозирует поиск определенных форм культурных растений и животных. Зная характер изменчивости одного или нескольких близких видов, можно целенаправленно искать формы, еще не известные у данного организма, но уже открытые у его таксономических родственников. Своим законом Н.И. Вавилов заложил основы нового направления сравнительной генетики.

2 Вопрос

Изменчивость можно классифицировать на *фенотипическую*, т. е. не связанную с нарушениями в генетическом материале, и *генотипическую*, обусловленную изменениями генотипа.

В свою очередь, фенотипическую изменчивость подразделяют на модификационную (вариационную) и онтогенетическую (эпигенетическую), а генотипическую на комбинативную (рекомбинантную) и мутационную.



Типы изменчивости

Модификационная изменчивость состоит в появлении различных вариантов того или иного признака в фенотипе организма под воздействием меняющихся условий обитания. Она носит адаптивный характер; например, отличия монозиготных близнецов при их жизни в различающихся условиях среды.

Границы модификационной изменчивости, которые определяются генотипом, называют *нормой реакции*. Она может быть узкой, когда признак изменяется незначительно (жирномолочность у крупного рогатого скота), и широкой, когда признак изменяется в широких пределах (пигментация кожи у человека).

Яркий пример модификационного изменения у животных окраска шерсти гималайского кролика. Обычно при 20°C у этой породы шерсть белая, за исключением черных ушей, лап и пятна вокруг носа. При 30°C такие кролики вырастают сплошь белыми. Если гималайскому кролику выбрить участок спины и охладить, приложив лед, то в этой области вырастает черная шерсть. Для каждой области тела есть свой порог температуры, выше которого вырастает белая шерсть, а ниже, черная. Следовательно, появление аллели c^h , по которой гомозиготен гималайский кролик, зависит от температуры.

Онтогенетическая изменчивость заключается в модификациях фенотипа многоклеточных эукариотических организмов на разных этапах онтогенеза. В основе этой формы изменчивости лежит последовательная реализация генетической программы организма на разных стадиях онтогенеза путем активации или инактивации работы определенных групп генов.

Значение фенотипической изменчивости определяется, прежде всего, тем, что в пределах индивидуальной нормы реакции обеспечивается та или иная возможность физиологических адаптаций организма к меняющимся условиям среды.

Комбинативная изменчивость связана с появлением новых сочетаний генов и хромосом. Механизмы ее следующие:

1. Рекомбинация генов при кроссинговере (рекомбинация генов при кроссинговере в первом делении мейоза, т. е. образование кроссоверных хромосом);
2. Независимое расхождение хромосом и хроматид при мейозе (независимое расхождение хромосом в мейозе при созревании половых клеток);
3. Случайное сочетание гамет при оплодотворении (случайное сочетание генов материнской и отцовской гамет при оплодотворении).

Комбинативная изменчивость является важнейшим источником бесконечно большого наследственного разнообразия, которое наблюдается у живых организмов. В ее основе лежит половое размножение живых организмов, вследствие которого возникает огромное разнообразие генотипов. Число генов у каждого организма исчисляется тысячами, поэтому комбинирование генов при половом размножении приводит к

формированию нового уникального генотипа. У любого организма можно обнаружить признаки, типичные для его родителей.

Тем не менее даже среди близких родственников не найти двух абсолютно одинаковых особей, за исключением однойцовых близнецов.

Причиной такого разнообразия и является комбинативная изменчивость.

Мутационная изменчивость основана на возникновении стойких нарушений в первичном генетическом материале (генах, хромосомах) организмов под воздействием факторов среды, называемых *мутагенами* (мутагенными факторами). Появляющиеся при этом изменения называют мутациями.

Мутагенные факторы условно можно подразделить на: *эндогенные* факторы внутренней среды организма и *экзогенные* факторы окружающей среды.

В качестве причин эндогенного характера рассматривают одно- цепочечные разрывы либо случайные ошибочные встраивания некомплементарных нуклеотидов, которые могут произойти во время репликации ДНК. Обычно такие нарушения устраняются с помощью «редактирующих ферментов» (ДНК-полимеразы 1, ДНК-лигазы), т. е. имеет место исправление нарушений структуры и ее возврат в исходное состояние.

Однако в результате возможных редких ошибок в работе самой системы репарации при этом появляются те или иные мутационные изменения в нуклеотидной последовательности ДНК.

В некоторых случаях может происходить химическая модификация обычных (нормальных) пуриновых или пиримидиновых оснований, присутствующих в клетке. Это приводит к появлению их вариантов с измененным характером комплементарного спаривания с основаниями матричной цепи ДНК, что увеличивает число ошибок при репликации.

Мутагенные факторы в зависимости от их природы принято классифицировать на физические, химические и биологические.

К *физическим мутагенным факторам* относят различные виды излучений, температуру, влажность и т. д.

Механизм действия физических мутагенных факторов состоит:

- 1) в нарушении структуры генов и хромосом;
- 2) образовании свободных радикалов, которые вступают в химическое взаимодействие с ДНК;
- 3) разрывах нитей хроматинового деления;
- 4) образовании диметров.

К *химическим мутагенам* относятся:

- 1) химические соединения, используемые в сельском хозяйстве (гербициды и пестициды), в медицине в качестве лекарств и антисептиков (антибиотики, формалин и т. д.), в производстве (консерванты продуктов, тяжелые металлы и др.);
- 2) природные органические и неорганические вещества (нитриты, нитраты, алкалоиды, гормоны, ферменты и др.);
- 3) продукты промышленной переработки природных соединений (уголь, нефть);
- 4) синтетические вещества, ранее не встречающиеся в природе (пестициды, инсектициды, пищевые концентраты, лекарственные вещества);
- 5) некоторые метаболиты человека.

Химические мутагены обладают большой понижающей способностью, вызывают преимущественно генные мутации и действуют в период репликации ДНК. Известны соединения, получившие названия супермутагены, которые способны повышать частоту мутаций в тысячи раз и более (нитрозомочевина, нитрозогуанидин).

Механизм действия химических мутагенов состоит:

- 1) в дезаминировании (отщеплении аминогрупп);

2) алкилировании (метилование, этилирование и т. д.). В результате при репликации ДНК нарушается принцип комплементарности и происходит замена нуклеотидных пар: ГЦ → АТ; ГЦ → ЦГ; ГЦ → ТА;

3) замене азотистых оснований их аналогами. Вещества, сходные с «обычными» азотистыми основаниями, однако они способны образовывать комплементарные пары с разными «нормальными» основаниями, например, при репликации ДНК напротив гуанина вместо цитозина достраивается 5-бромурацил (аналог тимина). В дальнейшем напротив 5-бромурацила достраивается аденин, а напротив аденина – обычный тимин. Этот же процесс может идти и в противоположную сторону. В результате происходят замены: ГЦ → АТ или АТ → ГЦ;

4) ингибировании синтеза предшественников нуклеиновых кислот.

К биологическим мутагенам относятся:

1) вирусы (краснуха, корь, грипп);

2) невирусные паразитарные агенты (микоплазмы, бактерии, риккетсии, простейшие, гельминты).

Механизм действия биологических мутагенов: 1) вирусы встраивают свою ДНК в ДНК клеток хозяина; 2) продукты жизнедеятельности паразитов возбудителей болезней действуют как химические мутагены.

Учитывая характер действия мутагенных факторов мутации можно классифицировать:

1. По характеру изменения генома:

а) *геномные* изменение числа хромосом;

б) *хромосомные* изменение структуры хромосом;

в) *генные* изменение генов.

2. По проявлению в гетерозиготе:

а) *доминантные*;

б) *рецессивные*.

3. По отклонению от нормы:

а) *прямые* приводят к отклонению признаков от так называемого дикого типа, наиболее распространенного в природе, например, изменение в окраске норки на звероферме насчитывает 30 мутаций, а дикий тип в природе имеет коричневый мех.

б) *обратимые* приводят к полному или частичному восстановлению дикого типа (одичавшие собаки чаще всего по внешнему виду напоминают их предков волков и шакалов).

4. В зависимости от причин, вызывающих мутации:

а) *спонтанные (самопроизвольные)* мутации происходят под действием естественных мутагенных факторов внешней среды без вмешательства человека;

б) *индуцированные (искусственные)* мутации являются результатом направленного воздействия определенных мутагенных факторов, например, ионизирующей радиации и др.

5. По локализации в клетке:

а) *ядерные* затрагивают хромосомы ядра;

б) *цитоплазматические* затрагивают генетический материал органоидов цитоплазмы (митохондрии, пластиды и др.).

6. По отношению к возможности наследования:

а) *генеративные* мутации происходят в половых клетках, передаются по наследству при половом размножении;

б) *соматические* мутации происходят в соматических клетках, проявляются у самой особи и передаются по наследству только при вегетативном размножении.

7. По фенотипическому проявлению:

а) летальные; б) морфологические; в) биохимические; г) поведенческие; д) устойчивости или чувствительности к повреждающим агентам; е) положительные и др.

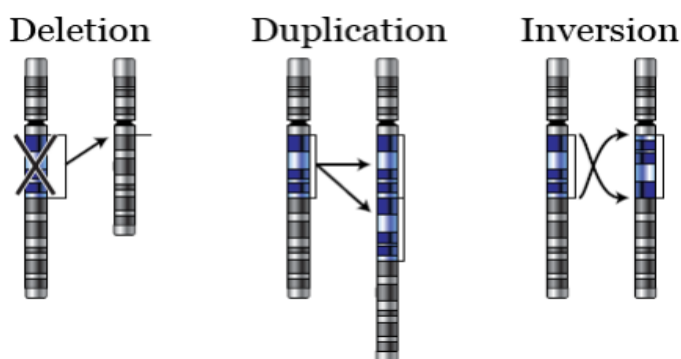
Мутации генов и хромосом могут приводить к появлению наследственных болезней человека и животных.

3. ХРОМОСОМНЫЕ МУТАЦИИ

Хромосомные мутации представляют собой перемещения генетического материала, приводящие к изменению структуры хромосом в пределах кариотипа (рис. 13, 14).



Типы хромосомных перестроек



Внутрихромосомные перестройки (рисунок с сайта ck12.org/book/)

Дефишенси (Df) – концевые нехватки. В качестве примера можно привести тяжелое наследственное заболевание у человека синдромом кошачьего крика, названного так по характеру звуков, издаваемых больными младенцами. Обусловлено гетерозиготностью по дефишенси в 5-й хромосоме.

Делеция (Dl) – выпадение участка хромосомы в средней ее части, содержащего обычно целый комплекс генов. В случае выпадения концевой участка возникает концевая нехватка - дефишенси.

При делеции теломеров обоих плеч хромосомы часто наблюдается замыкание оставшейся структуры в кольцо, в результате образуются кольцевые хромосомы. При выпадении центромерного участка образуются децентрические хромосомы.

Нехватки обычно вызывают понижение жизнеспособности и плодовитости особи. У мышей, например, делеция фрагмента 17-й хромосомы может быть доказана благодаря проявлению в гомозиготном состоянии рецессивной мутации *qr* (квейкинг), вызывающей сильную дрожь и подергивание. Делеции укорачивают хромосому.

Известна крупная делеция 21-й хромосомы, которая вызывает тяжелую форму лейкозов. Делеции обычно летальны в гомозиготе.

Очень короткие делеции могут не нарушать жизнеспособность в гомозиготе.

Дупликация (Dp) представляет собой двукратное повторение одного и того же участка хромосомы. Известны случаи многократных повторений или мультипликаций какого-либо участка. Их называют также *амплификациями*.

Дупликации могут происходить в пределах одной и той же хромосомы или сопровождаться переносом копии участка генетического материала на другую хромосому. Повторы, возникшие в одной хромосоме, могут располагаться *тандемно* (ABCBCDE) или *инвертированно* (ABCCBDE). Различают *терминальные повторы*, если дупликация затрагивает конец хромосомы.

Увеличение дозы гена может вызывать фенотипическое изменение характера проявления признака, например, у дрозофилы при дупликации гена Bar (полосковидные глаза) уменьшается число фасеток в глазах и усиливается деформация глаз.

Дупликации играют существенную роль в эволюции генома, поскольку они создают дополнительные участки генетического материала, функция которых может быть изменена в результате мутаций и последующего естественного отбора.

Инверсия (In) тип хромосомной мутации, при которой последовательность генов в участке хромосом изменена на обратную, т.е. происходит поворот участка хромосомы на 180°. Они могут быть большими и маленькими, возникать как в одном плече хромосомы (парацентрическая инверсия), так и в обоих (перцентрическая).

Инверсии вызывают значительные изменения положения генов, что может приводить к летальному исходу. Хорошо инверсии изучены у дрозофилы. У крупного рогатого скота инверсиями объясняют, в некоторых случаях, частичную стерильность быков.

Транслокация (T) обмен сегментами между негомологичными хромосомами.

Транслокации подразделяют:

- 1) *реципроктные* две хромосомы обмениваются сегментами;
- 2) *нереципроктные* сегменты одной хромосомы переносятся в другую;
- 3) *робертсоновские* две акроцентрические хромосомы соединяются своими центромерными районами.

Транслокации не изменяют числа генов в данном генотипе и не всегда проявляются фенотипически, но у особей гетерозиготных по транслокации, нарушается конъюгация гомологичных хромосом и образуются нежизнеспособные гаметы. Они широко распространены у крупного рогатого скота, овец, свиней, собак, грызунов, рыб.

С этими перестройками связывают интерсексуальность (сочетание мужских и женских черт в развитии) у коз, недоразвитие гонад у овец, пороки развития у собак, некоторые случаи бесплодия у крупного рогатого скота (нарушение сперматогенеза у быков).

У крупного рогатого скота описано 17 различных сочетаний хромосом, вызывающих робертсоновские транслокации (1/25, 1/27, 1/29, 2/4, 13/21 и т. д.), однако чаще всего происходит сочетание 1-й и 29-й хромосомы.

Сообщается о положительном эффекте некоторых робертсоновских транслокаций, например, у мышей, которые в итоге перестройки хромосом быстрее находили в опыте выход из лабиринта. Очевидно, положительное действие транслокаций определяется конкретным эффектом положения генов.

Транспозиции изменения локализации небольших участков генетического материала, включающих один или несколько генов. Они могут происходить как между негомологичными хромосомами, так и в пределах одной хромосомы. Поэтому они занимают промежуточное положение между внутри- и межхромосомными перестройками.

3 Вопрос

Генные мутации – наиболее часто встречающийся класс мутационных изменений. Они связаны с изменением последовательности нуклеотидов в ДНК. Они приводят к тому, что мутантный ген перестает работать, и тогда либо образуются соответствующие РНК и

белок, либо синтезируется белок с измененными свойствами, что проявляется в изменении каких-либо признаков организма. Вследствие генных мутаций образуются новые аллели, что имеет важное эволюционное значение, так как образуются новые группы организмов.

Изменение структуры ДНК можно разделить на три группы.

Мутации *первой группы* заключаются в замене одних оснований другими (точковые мутации). Они составляют около 20 % спонтанно возникающих генных изменений. *Вторая группа* мутаций обусловлена сдвигом рамки считывания, происходящим при изменении количества нуклеотидных пар в составе гена. В *третью группу* входят мутации, связанные с изменением порядка нуклеотидных последовательностей в пределах гена (инверсии).

Основное внимание при изучении генных мутаций уделяют изменениям чередования пар нуклеотидов в ДНК, в первую очередь изменениям, затрагивающим отдельные пары нуклеотидов, которые составляют класс точковых или точечных мутаций.

Точковые мутации представляют собой изменения пар нуклеотидов в ДНК (или нуклеотидов РНК). Они подразделяются на следующие группы:

а) *транзиции* – такие замены пар нуклеотидов (АТ ↔ ГЦ) которые не изменяют ориентации (пурин – пиримидин в пределах пары);

б) *трансверсии* – замены пар нуклеотидов изменяющие ориентацию (АТ ↔ ГЦ, АТ ↔ ТА, ЦГ ↔ ГЦ);

в) *вставка* лишней пары нуклеотидов;

г) *выпадение* пары нуклеотидов.

Мутации со сдвигом рамки считывания возникают при включении (вставки, инерции) либо выпадении (делеции) одной или нескольких пар нуклеотидов. В результате нарушается вся аминокислотная последовательность, т. е. в клетке синтезируется бессмысленный белок. Обычно такие белки подвергаются быстрому ферментативному разрушению. Большое число мутаций по типу вставок происходит вследствие включения в последовательность нуклеотидов подвижных генетических элементов, которые представляют собой нуклеотидные последовательности, встроенные в геномы эу- и прокариотических клеток, способные самопроизвольно менять свое положение.

Мутации по типу инверсии нуклеотидных последовательностей в гене происходят при инверсии (поворот участка ДНК на 180 градусов). Обычно этому предшествует образование молекулой ДНК петли, в пределах которой репликация идет в направлении, обратном правильному, в результате этого меняется аминокислотная последовательность.

Вопросы для самопроверки:

1. Понятие о мутации и мутагенезе.
2. Формы изменчивости организмов и ее причины.
3. Хромосомные мутации.
4. Генные мутации.

7-Лекция. Генетика популяций. Инбридинг, инбред депрессия и гетерозис.

План

7.1. Популяции и понятие о чистых линиях. Естественные и искусственные популяции. Генофонд популяций.

7.2. Повторение генов в популяции. Законы Харди-Вайнберга и формулы и использование в селекционно-генетической практике.

7.3. Инбредная депрессия и гипотезы и эффективности гетерозиса. Возникновение гетерозиса при разных скрещиваниях и его свойства (межвидные, межпородные, межлинейные).

Литература.

- О.А.Иванова. Генетика. Москва, Колос, 1974 (с.19-50).

- Е.К.Меркурьева, Г.Н.Шангин-Березовский. Генетика с основами биометрии. Москва, Колос, 1983 (с.170-227).
- Н.А.Алохинский. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва, Колос, 1969 (206 с.).
- П.А.Гофман-Кадошников, С.Х.Ларцева. Руководство к практическим занятиям по генетике. Москва, Колос, 1976 (с.5-73).
- С.Х.Ларцева, М.К.Муксинов. Практикум по генетике. Москва, Агропромиздат, 1985 (с.5-68).

1. Вопрос.

Генетика занимается изучением генетической конституции организмов и законами, управляющими передачей наследственной информации от одного поколения к другому. Популяционная генетика – это область генетики, изучающая наследственную преемственность в группах организмов, т.е. в популяциях. Наследственные изменения, происходящие в ряде поколений, лежат в основе процесса эволюции. Поэтому популяционную генетику можно также рассматривать и как эволюционную генетику.

Известно, что эволюционный процесс в органическом мире осуществляется не на уровне отдельной особи, а на множестве особей данного вида животных или растений. В широком смысле совокупность множества особей биологического вида, обитающих в определенном ареале, составляет сообщество, называемое популяцией. (от лат. – народ, население)

В генетическом аспекте популяция – это пространственно-выделенная группа скрещивающихся между собой особей одного вида. Для генетической (панмиктической, от греч. все и англ. смешивать) популяции характерно свободное скрещивание особей.

Генетическая популяция – основной генетический объект для характеристики совокупностей организмов.

Популяции являются частью вида, они встречаются как среди диких, так и культурных растений и домашних животных. Так в качестве популяции можно рассматривать любую породу животных или любое стадо той же породы, если их представителей «в себе», без использования животных другой породы или другого стада.

Если в одном хозяйстве животных двух пород одного вида, причем без скрещиваний между представителями этих групп, то в таком хозяйстве будет уже не одна, а две популяции каждой породы в отдельности.

В противоположность популяции «чистая линия» представляет собой потомство одного самоопыляющегося растения. От популяции чистая линия отличается высокой степенью гомозиготности. Она состоит из исходных по генотипу растений. Чистота чистых линий относительна, так как полная гомозиготность и генетическая однородность линии не достигается даже длительным самоопылением, тем более что они нарушаются спонтанно возникающими мутациями.

У животных нет чистых линий, так как высокая гомозиготность (сестра х брат) ведет к резкому снижению жизнеспособности и продуктивности. Поэтому в практике животноводства такие линии не создают.

Начало популяционной генетике, как научного направления положено Г.Менделем и Ч.Дарвином. Однако формирование популяционной генетики как специфического раздела генетических исследований произошло с появлением работ датского В.Йоганссена, который в 1903 году опубликовал работу «О популяциях и чистых линиях».

Развитие популяционной генетики сопровождалось увеличением числа методов, которые использовали для характеристики генетической структуры популяций, динамики величины ее параметров при смене поколений и при воздействии различных факторов.

Основные методы изучения популяций:

- а) метод генетического анализа
- б) метод цитогенетического анализа
- в) эколого-физиологический анализ

г) математический метод (в том числе биометрии)

Изучая изменчивость количественных признаков у самоопылителей, Иоганссен впервые показал наличие двух типов изменчивости: а) генетический, б) ненаследственный. Он пришел к выводу, что следует различать фенотипическую и генетическую изменчивость и ввел термины «фенотип» и «генотип».

2. Вопрос.

Свободно размножающейся популяцией называют такую, в которой происходит скрещивание любых животных, независимо от их генотипа. Наиболее часто свободно размножающиеся популяции встречаются в природе. Однако их можно обнаружить и среди домашних животных, когда нет продуманного выбора производителей, не ведется племенной работы, специального подбора пар и производители находятся в стаде с матками. Также популяция наблюдается, как правило, при экстенсивном животноводстве, особенно среди местных, так называемых примитивных пород. По мнению Гарди-Вайнберга свободно размножающаяся популяция, если не идет отбор, то у них сохраняется равновесие (тенгмен), т.е. из поколения в поколение не принимается и в ней сохраняется определенное соотношение генотипов. Закон, характеризующий генетическую структуру панмиктических популяций, сформулирован в 1908 году, одновременно и независимо друг от друга английским математиком Г. Харди и немецким врачом В. Вайнбергом. Они, применив математический анализ, изучали соотношение генотипов (групп крови) в популяциях людей и выявили математическую закономерность в распределении гомозиготных и гетерозиготных генотипов. Соотношение генотипов определяется следующей формулой. При половом процессе происходит свободное и случайное сочетание гамет родителей, поэтому, используя принцип построения решетки, можно установить частоту генотипов потомства, соответствующую формуле бинома

Гаметы самки	Гаметы самца	
	РА	ga
РА	$РА \bullet РА = p^2 AA$	$РА \bullet ga$
ga	$РА \bullet ga$	$ga \bullet ga = g^2 aa$

Соотношение генотипов в потомстве:

РА – констрация или пропорция в популяции гамет «А»

ga – констрация или пропорция в популяции гамет «а»

Так как каждая гамета самца и самки носит или ген «А», или ген «а», то $РА + ga = 1$.

При полном доминировании признака, вызываемого геном «А» популяция распространяется по этому признаку на две группы, одна с доминирующим признаком, состоящая из $p^2 AA + 2 pAga$, другая с рецессивным « $g^2 aa$ ». эту пропорцию особей с рецессивным признаком, легко рассчитать пропорцию гомозиготных и гетерозиготных по доминирующему признаку.

Так, если в популяции крупного рогатого скота, насчитывающей 16% коров с рецессивной красной мастью и 84% с доминантной черной, то $g^2 = 0,16$, после извлечения корня получим $0,16 = 0,4$ – так как, $РА + ga = 1$, то $РА = 1 - 0,4 = 0,6$. Следовательно в этой популяции гомозиготных черных животных должно быть $P^2 = 0,6^2 = 0,36$, а гетерозиготных черных $2pg = 2 \bullet 0,4 \bullet 0,6 = 0,48$ и состав популяции будет таков

$36\% AA + 48\% Aa + 16\% aa = 100$ или

$0,36AA + 0,48 Aa + 0,16aa = 1$

Выяснено, что чем больше в популяции особей с доминантным признаком, тем сильнее нарушается генное равновесие, и частота генотипов отличается от частот, теоретически ожидаемых.

3. Вопрос.

Любая популяция может менять генетическую структуру под воздействием внешних и внутренних факторов, следовательно, популяция обладает генетической пластичностью. Вместе с тем популяция способна сохранять структуру в ряде поколений или на

протяжении разных временных отрезков, что сопровождается формированием ее генетического гомеостаза, то есть постоянства.

Противоречивость этих двух свойств популяции обеспечивает ее генетическую динамику, на фоне которой формируется приспособленность особей, образующих популяцию, к меняющимся условиям среды и внутренним и внешним факторам.

Факторы, способные изменить генетическую структуру популяции, многообразны, и каждый оказывает специфическое влияние на частоту аллелей и генотипов. Из них следует отметить отбор (естественный и искусственный); мутационный процесс (генный и хромосомный); миграции особей из популяции или в нее; тип скрещивания (межвидовое, межпородное, внутripородное, инбридинг); избирательность или свободное спаривание особей; малочисленность членов популяции; вызывающую случайный дрейф генов; смену условий среды.

- Влияние отбора. Изменение генетической структуры популяций происходит вследствие естественного и искусственного отбора, в результате действия которых изменяются частоты аллелей и генотипов, и происходит нарушение генного равновесия. Влияние отбора отмечают на ранних этапах онтогенеза в гаметах, зиготах, на ранних стадиях роста и развития, у половозрелых особей.

- Влияние мутационного процесса. Появление нового мутационного гена вызывает изменение чистоты исходного гена. Например, ген «А» мутирует в ген «а», а это снижает частоту аллеля «А». На частоту аллелей будет оказывать влияние как прямое мутирование $A \rightarrow a$, так и обратное, то есть $a \rightarrow A$. Каждый новый мутант имеет начальную чистоту, равную $1/2 N$ (где N – численность популяции).

Мутантные гены могут оказывать разное влияние на организм, так как могут быть вредными, полезными или нейтральными.

действия разных мутантных генов влияет на степень приспособленности организмов. Как понял Н.П.Дубинин (1934-1937), процесс интегрирования и мутабельность организмов имеют адаптивное значение для популяции. Темп мутирования у млекопитающих определяет частоту мутаций приблизительно 1 на 100-500 гамет. Судьба мутационного гена в популяции зависит от характера его состояния (доминантности или рецессивности), от характера его действия (летального, полублетального, нейтрального), от характера изменений, вызываемых мутативным аллелем (морфологическим, биохимическим), от взаимодействия с другими генами.

В больших популяциях мутантный рецессивный ген дольше сохраняется в гетерозиготном состоянии, а в малых популяциях он быстрее переходит в гомозиготное состояние и подвергается воздействию отбора, который либо устраняет гомозиготный генотип «аа», либо содействует его сохранению.

Генетический груз. Распространение в популяции скрытых рецессивных генов создает так называемый генетический груз. Его влияние на популяцию двоякое. С одной стороны, он служит скрытым источником генетической изменчивости, которая необходима популяции для возможности непрерывного приспособления к среде; с другой – может ухудшать приспособленность особей в результате действия вредных аллелей и снижения жизнеспособности и плодовитости особей.

Генетический груз может быть мутационным, сбалансированным и переходным.

а) Мутационный груз возникает от мутирования доминантного аллеля в рецессивный, то есть $A \rightarrow a$. Чем чаще происходит такой процесс, тем больше насыщается популяция аллелем «а».

б) Сбалансированный генетический груз обусловлен явлением полиморфизма с преимущественным сохранением генотипов в гетерозиготном состоянии ($AB > AA$ и BB) и при проявлении сверхдоминирования ($Aa > AA$). Следовательно, при сбалансированном генетическом грузе в генотипах AB или Aa гетерозиготные особи проявляют более высокую приспособленность к условиям среды, что повышает их жизнеспособность.

в) Переходный генетический груз обусловлен тем, что адаптивный аллель может утрачивать эти свойства в определенных условиях, а действие нового аллеля еще не достигло адаптивного уровня. Тогда генетический груз создается за счет присутствия исходного аллеля. Генетический груз может играть положительную роль при искусственном отборе, так как является источником генетической изменчивости, способствует накоплению генотипов более приспособленных к новым среды.

Дрейф генов. Это особый процесс, который наблюдается в изолированных популяциях при ограниченной численности ее членов. На фоне малочисленности особей вступает в силу влияние случайных причин не частоты аллелей. Чем меньше численности особей в популяции, тем больше колебания в уровне частот аллелей в поколениях и нарушения генного равновесия по Гарди-Вайнбергу. Это особенно проявляется, если в популяции число особей менее 500.

В малых популяциях дрейф генов может привести к полной утрате какого-либо аллеля и довести локус до мономорфного состояния по другому аллелю этого локуса. То есть в малых популяциях дрейф гена может оказать отрицательное действие, что должно быть учтено в селекции.

- Влияние миграции особей. В природных популяциях, а также при разведении домашних животных, может происходить миграция особей, то есть переход особей из одной популяции в другую. С влиянием такого процесса селекционеры особенно часто встречаются в современном животноводстве, когда распространен перевоз животных из популяции из одной страны (импорт) в популяцию другой (иммиграция) в целях ускоренного совершенствования аборигенной породы путем скрещивания с племенными производителями улучшающей породы.

Во время Великой Отечественной войны немцы с территории СССР угнали:

7 млн. голов лошадей 17 млн. голов крупного рогатого скота 20 млн. голов свиней 27 млн. голов овец и коз 10 млн. голов домашних птиц 13 тыс.

20 млн. га земля, лес было.

Вопросы для самопроверки:

- Понятие о популяции и чистой линии
- Структура свободно развивающейся популяции (закон Гарди-Вайнберга)
- Факторы, влияющие на структуру популяции

8-Лекция. Генетика поведения и частная генетика

План

8.1. Понятие о генетике поведения и ее роль в сельском хозяйстве. Понятие об этологии, частная и общая этология.

8.2. Классификация о поведение животных. Использование генетического потенциала животных.

8.3. Генетика крс, мрс и свиней. Характеристика хозяйственных признаков крс, мрс и свиней.

8.4. Кариотипы и группа крови животных, коэффициент корреляции и способы использования. Генетика лошадей, птиц, пушных и других типов животных.

Генетика поведения — биологическая дисциплина, изучающая наследование врожденных форм поведения. Граничит с [зоопсихологией](#) (в частности, [этологией](#)), но в отличие от этологии предметом *генетики поведения* являются не столько эволюционные аспекты, сколько вариации наследуемого поведения в пределах конкретных видов и собственно явление наследования поведения. Генетику поведения человека называют [психогенетикой](#).

В обиходе принято приписывать наследственности семейные черты характера, в описании поведения животных — рабочие качества, агрессивность и т.д. Однако в настоящее время с приличествующей случаю достоверностью можно говорить лишь о наследовании физиологических и, вероятно, морфологических характеристик нервной

системы — таких, как возбудимость, лабильность и т.п. (или, по [Павлову](#), сила, подвижность, уравновешенность — не в точном соответствии), микроструктура мозга. Нейронаука позволила выдвинуть гипотезу о том, что наследоваться может и архитектура ряда нейронных структур, отвечающих за инстинктивные формы поведения. Эту гипотезу, как и все прочие предположения, и призвана подтвердить или опровергнуть *генетика поведения*.

Генетика поведения фактически разделяется на два направления: теоретическое задается вопросами механизмов и принципов наследования поведения; практическое изучает собственно генетику — передачу тех или иных поведенческих черт, преимущественно в эксперименте.

Основополагающим для *генетики поведения* является тезис [Ч.Дарвина](#) о первичности психического приспособления. Однако механизм закрепления таких приспособлений классическая генетика пока внятно описать не в состоянии.

В теоретической *генетике поведения* наиболее известны работы Л.В.Крушинского и коллег, в практической — эксперименты новосибирских биологов по [одомашниванию лис](#), которые были начаты в 1959 году советским генетиком [Дмитрием Беляевым](#). Целью было выведение лис, схожих по поведению с собаками. Предполагалось, что они проявляют более социальное поведение как с другими особями, так и с людьми, более игривы и дружелюбны. Хотя [селекция](#) проводилась только на черты поведения, произошли и внешние изменения. В результате у одомашненных лисиц появились изменения в окрасе и фактуре шерсти, стали встречаться закрученные хвосты и свисающие уши.

Другим примером могут служить эксперименты по созданию гибридов собаки и шакала ([шакалайки](#)), собаки и волка ([волкособа](#)), начатые [К.Т.Сулимовым](#). Однако, строго говоря, это не был генетический эксперимент. Единственным успехом на сегодняшний день так и осталось потомство волчицы Найды, полученное в Перми. Попытки воспроизвести этот успех на других кровях (например, в питомнике МВД в Янино под Петербургом) пока не дают ожидаемого результата.

В соединении с представлениями [нейрофизиологии](#) и [нейроанатомии](#) *генетика поведения* приобретает новые перспективы для изучения материальной основы наследуемых признаков; точное описание психики и поведения методами современной зоопсихологии предоставляет возможности для качественного определения наследуемых черт при постановке генетических экспериментов.

Этология (др.-греч. ἦθος «характер» + -λογία «изучение») — наука о поведении животных, изучающая главным образом генетически обусловленное [поведение \(инстинкты\)](#) животных и эволюцию поведения. Также занимается составными частями инстинктивного поведения ([потребность](#), ключевые стимулы, [рефлексы](#) и так далее), и определением их у [людей](#). Этология, как натуралистическое исследование поведения животных в естественной среде, может рассматриваться как полевая дисциплина [зоологии](#).

Тесно связана с [зоологией](#), [эволюционной биологией](#), [физиологией](#), [генетикой](#), [сравнительной психологией](#), [зоопсихологией](#), а также является неотъемлемой частью [когнитивной этологии](#).

Первоначально этология противопоставлялась другим школам исследования поведения животных, делавшим упор на физиологические и психологические аспекты поведения (зоопсихология, бихевиоризм и другие).

Разные проявления поведения животных

Термин ввёл в [1859 году](#) французский [зоолог Изидор Жоффруа Сент-Илер](#). Философ [Джон Стюарт Милль](#) в своём труде «Система логики» ([англ. A System of Logic](#); 1843) описал этологию как науку о том, как воспитание и социальная среда влияют на формирование личности.

Термин стал известен почти в современном виде в 1902 году в Англии благодаря работам американского энтомолога [Уильяма Мортон Уилера](#). До этого термин использовался по-разному. Так, в XVII веке **этологом** называли актёра, изображающего **человеческие характеры**. В XVIII веке этология была равнозначна **этике**.

Этология окончательно сформировалась в 1930-е годы на базе полевой **зоологии** и **эволюционной теории** как наука о сравнительном описании поведения особи. Становление этологии связывают главным образом с работами [Конрада Лоренца](#) и [Николаса Тинбергена](#), хотя они сами первоначально не называли себя **этологами**. Затем этот термин стал употребляться для того, чтобы различать специалистов по изучению животных в естественных условиях от сравнительных **психологов** и **бихевиористов** в **США**, работавших преимущественно аналитическими методами в лабораториях. Современная этология является междисциплинарной и имеет в себе физиологическую, эволюционную составляющие, наследие **бихевиоризма**.

Фиксированная форма действия (ФФД) — в **этологии** специфичные для каждого вида животных движения, форма которых является постоянной, закреплённой генетически.

Происхождение термина.

Согласно классическим представлениям [Конрада Лоренца](#) основу поведения, его базовые единицы, составляют специфичные для каждого вида животных движения, форма которых является постоянной, закреплённой генетически. Эти движения он назвал «инстинктивными действиями», а также «наследственными координациями», и именно последний термин, переведённый [Николасом Тинбергеном](#) на английский язык как «fixed action pattern» (по-русски буквально — фиксированная форма действия), с 50-х гг., закрепился в этологии для их обозначения.

В русскоязычной литературе также переводились как: комплексы фиксированных действий (КФД).

Свойства фиксированных форм действия

Понятие «фиксированные формы действия» занимают центральное место в **этологическом** мышлении. Это моторные стереотипы, служившие объектом большей части исследований в рамках **классической этологии**; они примерно соответствуют **завершающим актам**, которые рассматривал [У. Крэг](#).

Хотя разные авторы в описании фиксированных форм действия делают упор на разные особенности, все их можно свести к следующим пунктам:

- ФФД рассматриваются как **стереотипные**, так как они состоят из ряда двигательных актов, образующих жёсткую, предсказуемую и высокоорганизованную последовательность.
- ФФД — это сложные комплексы движений, и именно сложность отличает их от простых **рефлексов**.
- ФФД проявляются у всех представителей данного **вида** или по крайней мере у всех особей данного **пола**, относящихся к определённой возрастной группе и находящихся в определённом физиологическом состоянии.
- ФФД вызываются простыми, не высокоспецифичными **стимулами**.
- Это самоистощающиеся реакции: само осуществление ФФД ведёт к тому, что его становится труднее вызвать вновь. Повторное вызывание ФФД затрудняется не столько их последствиями, сколько самим их проявлением.
- Считается, что в случае ФФД внешние **раздражители** необходимы лишь в качестве **пусковых стимулов**, то есть будучи однажды вызваны они продолжают независимо от внешних **стимулов**. Начавшись, ФФД будет продолжаться, даже если в среде возникнут изменения, в результате которых это поведение перестанет быть уместным.
- Возникновение ФФД считают независимым от прошлого **опыта**; ФФД осуществляются практически полностью с самого первого раза.

2-Вопрос. Формы поведения живых существ определяют выживание особи в сложившихся условиях и способствуют сохранению вида в процессе эволюции. Все

многообразие поведенческих реакций животных этологи систематизировали в 11 форм поведения:

1. пищевое;
2. комфортное (терморегуляция, выделение, поддержание чистоты тела);
3. оборонительное (пассивное и активное);
4. исследовательское;
5. игровое;
6. сон;
7. половое;
8. родительское (материнское, отцовское);
9. социальное: а) стадное; б) ритуальное; в) коммуникативное (общение между особями одного вида посредством звуковых, химических и др. сигналов);
10. аномальное поведение;
11. агрессия, или агрессивное поведение.

С момента становления этологии как науки, ученые изучали общие механизмы, лежащие в основе поведения животных. Анализ литературных данных позволил их систематизировать



Рис. 3. Механизмы поведения животных.

Рис. 3. Механизмы поведения животных. В представленной на рис. 3 схеме показано и пояснено четыре механизма, лежащих в основе поведения животных, а именно наследственность, типы высшей нервной деятельности (ВНД) высших животных (млекопитающих), физиологические потребности организма и условия среды обитания. Наследственность определяет видовую стереотипность поведения, или инстинкты, например, «умывание» у кошек, насиживание яиц у птиц и т.д. Типы ВНД определяют доминирующее, нейтральное или подчиненное поведение животного в стае, стаде, семье и т.д. Физиологические потребности вызывают характерное поведение, направленное на удовлетворение собственных нужд организма. Примером является поиск и добывание пищи при появлении голода, т.е. пищевое поведение; сон после приема пищи или при утомлении; стремление животных к комфорту путем строительства нор, гнезд, хаток и т.д.

Рассматривая формы поведения животных, этологи попытались их классифицировать с разных точек зрения. Представленную ниже на рис. 4 классификацию предложили А.Н.Голиков, Н.У.Базанова, З.К.Кожебеков и др. (1991).



Рис. 4. Классификация поведения животных (Голиков А.Н., Базанова Н.У., Кожебеков З.К. и др. 1991).

Рис. 4. Классификация поведения животных (Голиков А.Н., Базанова Н.У., Кожебеков З.К. и др. 1991).

Рассмотрим формы поведения, сформировавшиеся у животных в процессе эволюции. Врожденные формы поведения присущи всем живым существам, но они специфичны для каждого вида. Приобретенные формы поведения (обучение и мышление) формируются в процессе жизнедеятельности животного и придают ему индивидуальность.

Таксисы - простейшая форма врожденного поведения, определяющая взаимодействие организма со средой у простейших и многоклеточных. На последующих ступенях эволюции роль таксисов резко падает и они заменяются другими, более совершенными механизмами адаптации. Таксисы представляют собой ориентацию по отношению к некоторым факторам среды. В простейшем случае таксис является ориентацией или движением, в котором адаптация организма есть простой врожденный автоматический ответ на стимул. В других случаях таксис может быть лишь элементом сложного поведения.

Рефлекс - тоже вид адаптивного поведения. Здесь он рассматривается как безусловно-рефлекторная реакция, служащая одним из главных видов адаптации в животном мире.

Инстинкт - более высшая форма врожденного поведения, сформировавшаяся на протяжении истории вида. Это наследственные комплексы реакций на определенные воздействия. Инстинктивное поведение, как и все другие формы поведения, имеет определенную направленность - всегда служить целям сохранения и развития организма в условиях, характерных для жизни этого вида животных. У высших животных трудно выделить в поведении врожденные элементы и быть уверенным, что обучение не повлияло на поведение. Например, у кошек ловля мышей считается инстинктивной реакцией, но часто котята, прежде чем научиться ловить мышей, должны увидеть, как это делают взрослые кошки. Чисто безусловно-рефлекторным поведенческий акт может быть только в первый раз в жизни, а затем на него наслаивается масса условных рефлексов.

Обучение - процесс, благодаря которому жизненный опыт влияет на поведение каждого индивида, и который позволяет животному развить новые приспособительные реакции с учетом прошлого опыта, а также видоизменять те реакции, которые оказались неадаптивными. Существует много видов обучения, варьирующих от простейших модификаций врожденного поведения до сложнейших процессов, свойственных умственной деятельности человека.

Мышление – высшая форма поведения, доминирующая у человека. У высших животных доказано наличие элементарной рассудочной деятельности. Примером может служить инсайт (озарение), когда после ряда неудачных попыток и наступившей затем паузы животное внезапно меняет тактику своего поведения и решает задачу. Следовательно, в мозге животного произошла оценка ранее предпринятых попыток и

внесен корректив в план дальнейших действий. У высших животных существуют и в эволюционном плане развиваются элементы рассудочной деятельности. Это доказывается решением животными сложных задач.

Приобретенные формы поведения – обучение и мышление – возникают на высших ступенях эволюции. Обучение становится доминирующим у млекопитающих, их поведение определяется как врожденными, так и приобретенными в результате обучения реакциями.

Классификация поведения по так называемому приспособительному эффекту подразумевает возникновение какого-либо вида активности животного в зависимости от физиологических потребностей его организма, взаимоотношений с другими животными или воздействия окружающей среды. Рассмотрим 11 форм поведения животных, которые на рис. 4 классифицированы по приспособительному эффекту.

2.1. Пищевое поведение

Пищевое поведение – складывается из пищедобывательных действий, собственно приема корма, его обработки, жвачного процесса (у соответствующих видов животных), дефекации. В зависимости от способа питания живых существ можно разделить на пять основных групп:

- фильтрующие воду (живут в воде и добывают себе пищу, отцеживая ее из воды),
- паразиты,
- растительноядные,
- плотоядные,
- всеядные.

2.2. Комфортное поведение

Комфортное поведение (гомеостатическое) – связано с поддержанием оптимальных для организма условий существования. Гомеостатическое поведение обеспечивает постоянство внутренней среды организма. Оно проявляется дыханием, выделением, терморегуляцией организма, аутопрофилактикой болезней и аутосанацией (самолечение).

Регуляция температуры тела – важнейший аспект приспособления к среде, особенно в условиях пустыни или Арктики. Птицы и млекопитающие гомойотермные существа, у них имеются физиологические механизмы, поддерживающие температуру тела на относительно постоянном уровне, несмотря на резкие колебания температуры среды. В отличие от них беспозвоночные, рыбы, амфибии и рептилии пойкилотермны – температура тела у них колеблется в зависимости от внешней температуры.

Многие формы поведения частично связаны с терморегуляцией. Для многих видов характерны сезонные миграции (птицы), назначение которых – свести к минимуму воздействие неблагоприятных температур в определенное время года. Более кратковременная регуляция температуры тела достигается путем значительных ежедневных перемещений из затененных участков в освещенные, или из норы наружу и обратно. Отдельные виды переживают засуху или суровые зимы, впадая в состояние спячки, которое у птиц называется гипотермией или торпидным состоянием (временное оцепенение), у насекомых – диапаузой, у медведей и барсуков – гибернацией или зимним сном.

2.3. Оборонительное поведение

Оборонительное поведение – имеет важное значение для выживания особи. Различают два вида: пассивное и активное оборонительное поведение.

Пассивное оборонительное поведение проявляется рефлексом осторожности, характеризующимся настороженностью, пугливостью, прятанием, оцепенением, неподвижностью, затаиванием, а также бегством от хищников. К этому виду оборонительного поведения относят явление аутоотомии – специфического защитного анатомо-физиологического приспособления (Носков Н.М., 1973). Аутоотомия характерна для зайцев, шиншиллы, ящериц. У зайца она выражается в том, что его кожа в любое время года может быть без больших усилий сорвана со значительного участка тела и через

короткий срок восстанавливается. Описаны случаи, когда хищные птицы сдирали кожу со всей спины зайца, который благодаря этому спасался бегством. Кровотечения, гнойного воспаления, отека подлежащих тканей у таких особей не отмечалось, после 10-14 дней поврежденное место покрывалось новой кожей. У ящериц аутоотомия выражается отрыванием части хвоста, который затем снова отрастает через 60-85 дней.

Активное оборонительное поведение характеризуется соответствующей оборонительной позой (увеличение размеров, шипение), 38 использованием химических средств защиты (муравьиная кислота у муравьев и термитов, секрет перианальных желез у скунсов и др.) или специфических образований на теле (раковины, панцири, иглы, шипы, ядовитая слизь).

Химическое «оружие» - достаточно эффективная защита, оно служит как для отпугивания противника, так и для его уничтожения. Многочисленные незащищенные животные в случае опасности выделяют отпугивающее вещество (секрет) с неприятным запахом или вкусом, тем самым, побуждая нападающего к отступлению. Среди беспозвоночных животных самыми известными секретовыделителями являются жуки, саранча и кузнечики (Штейнманн Г., 1984). Например, саранча итальянский прус выделяет зобные капельки коричневого цвета, содержащие слабую кислоту, от которой у нападающего может появиться небольшая жгучая рана. Жуки-бомбардиры (семейство жужелиц), защищаясь от врага, с хорошо слышимым треском и взрывом обстреливают его жидкостью из анальных желез. У жуков из семейства пауssid также есть «взрывное устройство», выпрыскиваемый из него секрет оказывает не только отпугивающее, но и отравляющее действие. Тропические многоножки кивсяки также защищаются, выделяя ядовитый секрет белесого цвета. Известно, что кожная слизь некоторых лягушек раздражает кожу и слизистые оболочки человека, а также может оказывать прямое отравляющее действие не только на человека, но и на животных.

Некоторые феромоны – специфические пахучие вещества – имеют сигнальное значение тревоги (Соколов В.Е., Зинкевич Э.П., 1978). Например, в живоловку, в которую была поймана крыса или мышь долго не попадают другие крысы или мыши, что связано, видимо, с запахом «тревоги», оставленным пойманным животным. Запах «тревоги» продуцируют хвостовые железы некоторых оленей (особенно пятнистого оленя). При виде опасности пятнистые олени убегают, подняв хвост вверх. Такое движение хвоста – видимый зрительный сигнал тревоги. Большая часть хвоста пятнистого оленя занята железистой тканью, расположенной над и под позвонками и образованной трубчатыми железами. При быстром беге, встречный поток воздуха обдувает поднятый хвост оленя, происходит испарение секрета, и позади остается струя пахнущего воздуха, по которой могут ориентироваться другие особи, что особенно важно в лесной чаще, где зрительный сигнал тревоги может быть не эффективен.

2.4. Исследовательское поведение

Исследовательское поведение – позволяет изучать и оценивать окружающую среду. Оценка обстановки осуществляется путем осмотра, обнюхивания, наблюдения, непосредственного воздействия на предметы. Таким образом, животные (и человек тоже) познают окружающий мир с помощью рецепторов, то есть анализаторов, которые объединяют под общим понятием органов чувств. Различают осязание, обоняние, вкус, зрение и слух. Выяснено, что эти пять чувств не полностью отражают исследовательские (анализаторские) способности живых организмов. Животные наделены и другими приспособлениями, позволяющими раскрывать раздражители внешней среды. Так, у дельфинов и китов развита способность к эхолокации. Издавая ультразвуки и воспринимая отраженное от различных предметов эхо, дельфины и киты ориентируются в пространстве, узнают о препятствиях, присутствии соседей, нахождении пищи, близости берега или льдин, о глубине воды и рельефе дна. Ультразвуками пользуются и летучие мыши для ориентации в воздухе. Перелетные птицы мигрируют, ориентируясь по магнитным линиям Земли.

2.5. Игровое поведение

Игровое поведение – проявляется у животных через 2-3 недели после рождения. Телята, ягнята, козлята во время игры чаще всего бегают по прямой вперегонки, бодаются, лижут, обсасывают друг друга. Козлята могут взбираться на холмы, камни, пни, развилины деревьев, крыши различных построек. Жеребята, взаимно симпатизирующие, кладут голову на спину друг другу, трутся головами, пытаются зубами ухватить шею, холку, прыгают, высоко вскидывая задние конечности. В играх жеребят часто принимают участие их матери.

2.6. Сон

Сон – поведенческая адаптивная реакция, характеризующаяся отсутствием активности особи, снижением интенсивности обменных процессов в организме. Сон наблюдается у широкого круга животных, в том числе у насекомых, моллюсков, рыб, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих, а также у человека.

А.С. Батуев и др. (2002) отмечают, что полное лишение сна люди и животные переносят гораздо тяжелее, чем голодание. В специальных опытах собаки без пищи жили 20-25 суток, хотя и теряли 50% своей массы, а собаки, лишенные сна, погибали через 5-12 суток, утратив всего 5-13% массы тела. Лишение сна очень мучительно, оно приводит к эмоциональному и психическому расстройству.

Механизм развития сна. В среднем мозге в ретикулярной формации располагается центр бодрствования, обеспечивающий десинхронизацию корковых процессов. В гипоталамусе располагается центр сна, обеспечивающий синхронизацию корковых процессов, разлитое торможение, сон. В работающих клетках коры головного мозга при предельной степени утомления возникает процесс торможения, прекращающий деятельность данных клеток. Это торможение иррадирует, охватывая всю кору и даже 44 распространяясь на подкорковые центры, в результате чего наступает новое качественное состояние нервных клеток – сон.

2.7. Половое поведение

Половое поведение – проявляется в период полового созревания. С повышением уровня половых гормонов в крови начинают проявляться половые рефлексы, между животными складываются новые взаимоотношения. Появляется интерес к противоположному полу; первые попытки «вспрыгивания» (маунтинг) - тренировка к будущим половым актам. Животные становятся легко возбудимыми, драчливыми, у них снижается аппетит и поедаемость корма. Такое поведение у телят наступает в возрасте 6-8 мес., у жеребят – 16-18 мес., у свиней – 5-8 мес.

Половое поведение взрослых животных, содержащихся на выпасе или в загоне без привязи, включает в себя поиск и выбор полового партнера и собственно половые рефлексы (эрекция, обнимательный рефлекс, совокупление, эякуляция). Половое влечение проявляется как у самцов, так и у самок. Соперничество самцов за самок имеет видовые особенности – это бои (драки), ритуальное поведение – ухаживание, украшение себя (половой диморфизм) – изменение в брачный период окраски, длины шерсти на отдельных участках тела или перьев у птиц. В большинстве случаев самцы таким образом привлекают к себе внимание самок, которой принадлежит окончательный выбор.

В табуне или стаде самцы отыскивают самок в состоянии половой охоты благодаря органам чувств и прежде всего – обонянию. В период половой охоты самки и самцы выделяют специфические запаховые половые гормоны – феромоны, которые улавливаются на большом расстоянии (иногда 4-7 километров). Феромоны стимулируют половое поведение и самцов, и самок.

Половые рефлексы у животных направлены на получение полноценного, жизнеспособного потомства. В период размножения половые рефлексы зачастую резко меняют все другие поведенческие реакции: у животных теряется чувство самосохранения, резко снижается поедаемость корма и продуктивность, усиливается агрессивность, неповиновение.

2.8. Родительское поведение

Родительское поведение – проявляется во взаимодействии родителей и детенышей, связанных с ухаживанием, обеспечением комфортных условий, выкармливанием и защитой детенышей. В большей степени родительское поведение проявляется у матерей, что обеспечивает надежное выращивание и сохранение приплода. Перед родами животные удаляются, готовят логово. После родов мать облизывает детенышей. В первые 3-4 часа после рождения устанавливаются визуальная, акустическая и ольфакторная связи между матерью и детенышами. В это время детеныши и мать запоминают зрительные образы, обонятельные признаки и звуковые сигналы друг друга. Позже детеныши начинают следовать за матерью.

Родительское поведение характерно и для самцов. Участие самцов в охране потомства, как «забота о потомстве» проявляется в различных группах позвоночных. Так, самец рыбы полосатого сержанта охраняет и поддерживает чистоту кладки икры на камнях; самец трейглой колюшки охраняет и вентилирует кладку икры в гнезде; у самцов иглы-рыбы и морского конька на нижней стороне тела имеются кожистые складки, образующие своего рода яйцевой мешок, в который самки откладывают оплодотворенную икру, и где происходит развитие эмбрионов; самец американского морского сома вынашивает в ротовой полости до 50 яиц, у других видов из рода тилапий икру во рту вынашивает самка. У земноводных примером «заботы о потомстве» самцов являются жабы-повитухи, у которых оплодотворенная икра удерживается некоторое время на задних конечностях самца, а затем переносится в водоем. У южноамериканской лягушки ринодермы Дарвина самец заглатывает оплодотворенные яйца и проталкивает их в длинный голосовой мешок, расположенный под кожей на груди и брюхе. Развитие 20-30 яиц осуществляется сначала за счет желтка, а затем и через кровеносную сеть голосового мешка родителя.

2.9. Социальное, или общественное, поведение

Социальное, или общественное, поведение – это поведение организмов при взаимодействии их друг с другом. Особи многих видов образуют упорядоченные сообщества с весьма сложной структурой. Для них характерны сложные системы коммуникации, функциональная специализация (муравьи, пчелы и др.), тенденция особей держаться вместе, постоянство состава и недопущение посторонних особей своего вида. Общественные отношения у животных формируются в процессе онтогенеза (индивидуального развития) благодаря наличию врожденных механизмов, обеспечивающих возможность устанавливать контакты с особями своего вида при помощи определенных сигналов (запечатления родителей, подражания, агрессии, симпатии и др.).

1) Стадное поведение – это взаимоотношения животных в группах, стадах, стаях, колониях, парах, семьях, которые строятся по доминантноиерархическому принципу во главе с вожаками. Во вновь созданной большой группе животных сначала происходит знакомство между особями, а затем возникают конфликты и соперничество. В результате драк и стычек выявляются особи более высокого ранга (чина) – вожаки (доминанты) и лидеры, и более низкого ранга – подчиненные. Установившаяся социальная иерархия сохраняется достаточно длительное время, и в сообществе налаживаются мирные отношения, но каждое животное занимает свою нишу среди сородичей. Животное низкого ранга никогда не пойдет первым к кормушке и не ляжет на самое удобное место, поэтому в такой группе нет драк и агрессивного поведения. Достаточно угрожающего жеста со стороны высокорангового животного – и конфликт будет исчерпан. Кроме подчиненных в группе находятся и другие ранги, например, «контактные» – это животные, мирно уживающиеся со всеми другими особями. Есть в группе и индифферентные животные – они не борются за лидерство, но и не боятся высокоранговых животных.

2) Ритуальное поведение – представляет комплекс поведенческих приемов, возникающих у животных в процессе общения. Ритуалы – эволюционно выработанные

стандартные формы поведения особей одного вида, позитивные или негативные демонстрации движений, информационные воздействия.

3) Коммуникативное поведение – обеспечивает обмен информацией между особями сообщества. Взаимная согласованность поведения отдельных особей возможна лишь в том случае, если все животные данного вида пользуются при общении друг с другом общеупотребительным и понятным для всех ее членов кодом, видоспецифическими сигналами:

- выразительные движения тела, мимика, прикосновения – демонстрации (ритуалы);
- голосовые звуковые сигналы различной частоты и тональности, неголосовые звуковые сигналы (топот, сопение, фыркание и др.);
- запаховые метки индивидуальной территории.

2.10. Аномальное поведение

Аномальное поведение – ненормальное поведение некоторых животных выражается в появлении у них настойчиво-болезненного влечения к отдельным веществам, которые не являются кормом, подкормками и диетическими приправами.

Давно известно, что некоторые птицы любят ложиться с распушенными крыльями и хвостом на муравейники. Множество муравьев устремляется на их тело, выискивает перо-пухоедов и других эктопаразитов и уносит в свои кладовые. «Муравьиные ванны» принимают лисицы, барсуки, рыси и даже медведи. Экспериментальными исследованиями установлено, что муравьи разных видов в течение 10-15 минут освобождают пару нательного белья человека не только от взрослых вшей, но и яиц (гнид). Возможно, влечение животных к муравьиной кислоте и санация их муравьями необходимы в целях аутопрофилактики.

Многие животные проявляют постоянное влечение к алкогольным напиткам, забродившим фруктам. А.Б. Керн и др. сообщают о быстрой выработке пристрастия к курению у шимпанзе. Некоторые обезьяны испытывают удовольствие от вдыхания табачного дыма и запаха табака. Они старательно собирают и «выпрашивают» окурки, превращают их в порошок, натирают им стопы ног, руки и затем постоянно нюхают их.

Козы легко привыкают к листьям и плодам кофе и активно отыскивают их в природе. Овцы некоторых популяций в Кировской области легко привыкают к красным мухоморам. Наевшись этих грибов, они пьянеют, становятся возбужденными, прыгают, скачут, неудержимо бегают по пастбищу. Через 6-8 часов опьянение проходит.

2.11. Агрессивное поведение, или агрессия

Агрессивное поведение – это совокупность внешних эмоциональных проявлений угрозы, нападение одного животного (агрессора) на другое (жертву), которое может вызвать гибель, телесные повреждения, боль или ограничение свободы чаще всего жертвы.

Исследования этологов показали, что причины агрессии разнообразны. Агрессивное поведение может быть следствием защиты от другого животного, как в той поговорке: «Лучшая защита – это нападение». В данном случае агрессия и активное оборонительное поведение одно и то же. В данной ситуации эмоциональное переживание страха трансформируется в ярость. Как отмечает А.А. Иванов (2007), мгновенная трансформация страха в ярость действует обескураживающе на врага. Элемент неожиданности является сильным психологическим приемом, спасающим слабого в ситуации смертельной опасности перед физически сильным противником. Если даже враг не испугается яростных действий жертвы, то он может упустить инициативу, растеряется и потеряет часть своей наступательной силы. Порой такое замешательство агрессора позволяет жертве выиграть несколько секунд, чтобы спастись бегством.

Различают следующие виды агрессии:

- 1) внутривидовая – между особями одного вида;
- 2) межвидовая – между особями разных видов.

Внутривидовая агрессия. Этот вид агрессивного поведения необходим для поддержания стабильных общественных группировок. Она противодействует проникновению в данную группу животных (сообщество) чужаков – особей своего вида из других групп, а также ограничивает число производителей путем изгнания части самцов или самок. Благодаря этому возникает резерв мигрирующих особей, за счет которого пополняется недостаток производителей в других популяциях. Внутривидовая агрессия способствует установлению упорядоченных иерархических отношений между животными сообщества.

Межвидовая агрессия. Основными причинами этого вида агрессии являются защита потомства, борьба за кормовые ресурсы, жизненное пространство. Так, в весеннем лесу дятлы дерутся с белками из-за дупла. Судак-самец в период размножения охраняет гнездо с икрой и нападет при этом не только на представителей своего вида, но и на всех рыб, приближающихся к гнезду. Домашние гуси проявляют агрессивность по отношению к уткам, курам и т.д.

Межвидовая агрессия не является аналогом межвидовой борьбы. Её скорее следует рассматривать в качестве средства, стимулирующего появление новых форм адаптивного поведения у жертвы в отношениях с хищником. С позиции потенциальной жертвы охота выглядит как акт агрессии, как источник смертельной опасности, поэтому у жертвы в данной ситуации формируются исключительно отрицательные эмоции и состояние страха и предельного дискомфорта. Они вынуждают животное к мобилизации всех имеющихся ресурсов (физиологических и этологических) для достижения полезного результата, т.е. выживания. Для хищника охота – это работа, целью которой является насыщение. Кошка, которая охотится на воробья, едва ли испытывает отрицательные эмоции. Во время и после удачной охоты ее захватывают положительные эмоции, проявляющиеся в виде игрового поведения со своей жертвой.

3-Вопрос.

В настоящее время частная генетика занимается изучением следующих основных проблем:

- решается одна из стратегических задач генетики - регуляция и управление действием генов в онтогенезе, что позволит выяснить пути реализации генетической информации в процессе онтогенеза, и в конечном итоге, повысить продуктивность животных и птицы, резистентность к болезням и снизить проявление нежелательных признаков;
- разрабатываются методы управления процессами мутаций, что даст возможность получать нужные наследственные изменения при создании новых линий и пород животных;
- изучается проблема регуляции пола у животных;
- ведутся перспективные исследования по генокопированию животных, клонированию, т.е. пересадке в яйцеклетку, из которой удален собственный генетический материал, ядра, взятого из соматической клетки. Такие манипуляции уже проводят у амфибий, рыб, мышей, овец, свиней, лошадей, птиц и т.д.;
- исследуются вопросы борьбы с наследственными болезнями у всех видов сельскохозяйственных животных. Созданы линии, породы, устойчивые к болезням.

4-Вопрос.

В настоящее время известно, что в организме человека имеется много генетически обусловленных факторов крови, объединенных в системы антигенов. Изучены и охарактеризованы десятки групповых антигенных систем крови человека, таких как системы АВ0, резус-фактор, Келл, Левис (Lewis), Кидд, MNs, Даффи, Диго и другие. Полиморфность групп крови человека и животных, многочисленные особенности и структурно-функциональные отличия ее генетических маркеров несут информацию для решения проблем медицинской и иммунной генетики, трансфузиологии. Известно, что группоспецифические антигены системы АВ0 человека определяют иммунологическую индивидуальность организма и являются наиболее иммуногенными [1]. Многие виды

животных, растений, бактерий, объекты неорганической природы содержат вещества, подобные групповым антигенам человека. Система крови — это совокупность всех аллелей одного локуса, определяющих разнообразие групп крови в пределах данной системы. Аллели могут наследоваться одиночно в простых системах или группами в сложных системах в виде постоянного сочетания. Каждой системе крови присваивается буквенное обозначение. Принято обозначать системы крови животных строчными буквами латинского алфавита, например: А, В, С. Группа крови — это определенное сочетание антигенов эритроцитов, которое контролируется генами одной системы [2]. Антигены или факторы крови принято обозначать также строчными латинскими буквами, иногда двумя буквами — строчной и прописной. Например: Е и Еа, Еd или Ее. Тип крови животного — это совокупность всех антигенов всех систем крови. Наследование антигенов крови у каждого вида животных контролируется, как правило, несколькими генами [3]. Отсюда следует, что в иммуногенетике животных понятие группы крови несколько отличается от привычного для нас понятия, принятого в медицине. Наличие многочисленных групп крови создает возможность для образования огромного числа комбинаций аллелей, вследствие чего животные, у которых группы крови совершенно одинаковы, встречаются редко. При большом количестве антигенов в эритроцитах животные содержат мало естественных антител в крови или их совсем нет. Если естественные антитела присутствуют, то они слабые и титр их значительно колеблется. Часто появление их связано с заболеваниями и вакцинацией для домашних животных. Поэтому группа крови животного определяется только по антигенам эритроцитов, присутствующим в организме [4]. Группоспецифические полисахариды антигенов, подобные человеческим, были обнаружены у человекообразных обезьян. У шимпанзе выявили эритроциты с антигенами А и 0, сходные с антигенами А и 0 эритроцитов крови человека. У горилл экспрессируется только В антиген, подобный антигену В системы АВ0, а у орангутанга и гиббона антигены А и В вместе.

При этом если все человекообразные обезьяны обладают различными сочетаниями групп крови А, В и АВ, то нулевая группа, наряду с человеком, найдена только у шимпанзе. Получены неопровержимые доказательства тождества этих групп у человека и перечисленных обезьян: смелые опыты Труаэе в середине XX в. доказали безопасность переливания крови с учетом группы от шимпанзе человеку. Изучая эволюцию АВ0 генов у приматов F. Yamamoto, N. Saitou, J.M. Martinko, сравнили нуклеотидные последовательности АВ0 генов человека, шимпанзе, гориллы, орангутанга, макака, бабуина и нашли различия в последовательности аминокислот между положениями 152—355 [6; 7]. У многих млекопитающих и позвоночных животных присутствуют также схожие антигены с антигенами системы АВ0. Наиболее изучены домашние и сельскохозяйственные животные. В 50—60-х гг. учеными были предприняты первые попытки по определению и исследованию групп крови кошек. В течение тридцати лет этим вопросом никто не занимался, и только в 1981 г. проведенные Ауэром и Беллом эксперименты доказали важность этой проблемы при переливании крови больным кошкам.

Изучение групп крови у крупного рогатого скота связано с иммунизацией животных против чумы. В 1910 г. Тодд и Уайт установили, что эритроциты животных имеют разные антигенные свойства. В 1941 г. Фергюсон опубликовал данные об открытии 9 эритроцитарных антигенов крупного рогатого скота, которые он обозначил А, В, С, D, Е, F, H, I и Z. Позднее открыли еще 23 антигена. До настоящего времени в эритроцитах крупного рогатого скота выявлено более 100 факторов или антигенов крови, которые составляют 12 систем крови (табл. 3) [18]. Большинство этих антигенов было открыто посредством иммунизации животных. Наиболее простые системы: L, M, N, R и Z. Каждая из них состоит из одного фактора крови. Система J и I состоит из двух антигенов, система А включает в себя пять антигенов, а система S — шесть. Гораздо более сложной является система С, состоящая из десяти антигенов, комбинации которых могут составлять 35

групп крови. Самая сложная система — это система В, включающая свыше 50 антигенов, которые могут образовать около 300 групп крови, каждая из них содержит от 1 до 8 факторов [19]. Определение групп крови, входящих в систему В и С, дает больше всего данных при установлении происхождения животных. Наличие многочисленных групп крови создает возможность для образования огромного числа комбинаций аллелей, вследствие чего животные, у которых группы крови совершенно одинаковы, встречаются не часто.

В настоящее время у овец описано 7 систем групп крови, у свиней — 17, у лошадей — 7, у птиц — 14 [20]. Группы крови у овец изучены значительно меньше, чем у крупного рогатого скота. Изучение начали с поисков естественных антител. Эти антитела были найдены у овец, коз, крупного рогатого скота и других животных. Однако у овец естественные антитела выявляют только антигенные факторы R и O [21]. В дальнейшем для изучения систем групп крови стали использовать иммунные антитела. В настоящее время выявлено 7 систем групп крови овец — А, В, С, D, М, R-O и X-Z (табл. 4) [22; 23]. Самыми простыми являются системы А, С и D, а система В включает около 16 антигенов и формирует 5 групп крови.

9-Лекция. Происхождение сельскохозяйственных животных и эволюция.

План:

9.1. Творческая роль человека в процессе приручения животных. Дикie предки сельскохозяйственных животных.

9.2. Изменения в дометикации и их причины. Изменение основных признаков домашних животных.

9.3. Факторы влияющие на эволюцию видов. Проблемы в приручениях видов животных.

9.4. Процессы, основанные на росте и развитии животных. Методы изучения роста и развития. Связь между онтогенезом и филогенезом. Основные законы развития личности.

Рекомендуемая литература

- Костомахин Н.М. Разведение с основами частной зоотехнии. СПб: «Лань»- 2006. - 274 с.

-П. М. Разведение с основами частной зоотехнии (курс лекций). Краснодар, 2006—350с.

--Куликова Н.И. И др. Основы разведения с.- х. животных и частная зоотехния.: учебное пособие. Краснодар, 2013, - 239 с.

1. Вопрос

Всего на земле обитает около 12705 тысяч видов живых существ, в том числе, примерно 8 тысяч видов — млекопитающих. Одомашнено, т.е. эксплуатируется человечеством всего 60 видов, или незначительная часть огромного вида млекопитающих, птиц, рыб, насекомых. И это не потому, что другие виды животного мира оказались неспособными к одомашниванию, а в первую очередь потому, что одомашнивание — это процесс, требующий длительного времени, огромных затрат труда, большого терпения и умения. Поэтому одомашнено было столько видов, сколько оказалось достаточным для удовлетворения насущных потребностей людей. Одомашнены более пластичные, податливые формы, преимущественно спокойного нрава, предрасположенные к приручению и к дрессировке. Одомашнены в первую очередь животные наиболее распространенных видов, способные давать полезную продукцию, нужную человеку. К примеру, не удалось одомашнить некоторые виды антилоп, нильского гуся и прочие. Процесс преобразования диких животных в домашние называется одомашниванием или доместикацией.

Процесс одомашнивания разделяют на два этапа:

1. Приручение диких животных.
2. Собственно их одомашнивание.

Начальной стадией процесса одомашнивания является приручение животных. Полагают, что процесс приручения сформировался по мере перехода первобытных людей к оседлому образу жизни, в результате содержания какое-то время отловленных диких животных или их потомков в неволе, как живой запас мяса или в качестве декоративных животных.

Наиболее существенными причинами одомашнивания считаются:

- переход людей к оседлому образу жизни;
- истощение охотничьих угодий;
- концентрация людей на ограниченной территории.

Прирученными считают животных, попавших смолоду в подчинение человеку, привыкших к нему. Прирученные животные подчиняются воле человека и при необходимости выполняют полезные для человека действия. Однако, у прирученных животных не произошли заметные изменения в морфологическом и анатомическом строении, в физиологических функциях и по этим признакам они не отличаются от диких животных. Прирученные животные за редким исключением не размножаются в неволе. Домашними считают животных, адаптированных к технике кормления, разведения, содержания, требованиям, предъявляемым им человеком, способных легко размножаться в неволе и, как правило, дифференцированных внутри вида на породы. Среди домашних выделяются особи многочисленной группы называемые сельскохозяйственными.

Сельскохозяйственными считают домашних животных, разведение которых является отраслью сельскохозяйственного производства. Сельскохозяйственные животные – это животные, используемые для получения от них какой либо продукции (продуктов питания, сырья для перерабатывающей промышленности или тягловой силы). Первым одомашненным животным считается собака. Ее одомашнили примерно 12-15 тысяч лет до нашей эры.

Выделяют шесть наиболее важных центров одомашнивания:

- Китайский малый, включающий Индокитай, Малайский архипелаг. Здесь одомашнили свиней, буйволов, уток, гусей, кур;
- Индийский, охватывающий территорию Индии. В этом районе одомашнили буйволов, гаялов, зебу, павлинов, пчел.
- Юго-Западный Азиатский, простирающийся по территории Малой Азии, Кавказу, Ирану. Одомашнили крупный рогатый скот, лошадей, овец, свиней, верблюдов;
- Средиземноморский, охватывающий побережье Средиземного моря. Одомашнены крупный рогатый скот, лошади, овцы, кролики, утки;
- Андийский, включающий Северные Анды, Южную Америку. Район одомашнивания альпаки, мускусной утки, индейки;
- Африканский, включающий территорию Северо-восточной Африки, является центром одомашнивания страусов, ослов, свиней, собак, кошек, цесарок.

Не одомашнено ни одного вида животных в Австралии и Антарктиде. Процесс одомашнивания не закончился и продолжается в наши дни.

Дикие формы животных используют при совершенствовании существующих пород и выведении новых. В частности, с участием диких баранов архаров созданы породы культурных овец – архаромериносы. На Алтае полным ходом идет одомашнивание пантовых оленей. В Аскании-Нова одомашнен европейский олень, приручают лосей, антилопу канна, диких куланов, овцебыков. Успех и результативность приручения и одомашнивания зависит от уровня развития человеческого общества, а именно, от степени развития производительных сил и производственных отношений.

Одомашнивание животных существенно повлияло на развитие человечества, заметно изменило условия жизни человека.

2. Вопрос.

Дикие предки и сородичи основных видов сельскохозяйственных животных. Изменение животных в процессе одомашнивания.

Знание происхождения с.-х. животных позволяет:

- выявить закономерности эволюции животного мира;
- установить степень родственных отношений между видами и породами животных;
- определиться с возможностями селекции и ее перспективами;
- выявить причины нарушений воспроизводительных функций;
- разработать меры и методы профилактики нарушений воспроизводительных функций и методы преобразования и совершенствования с.-х. животных и птицы;
- установить причины изменений животного мира, возникающие в процессе эволюции;
- выявить очаги и время одомашнивания, передвижения и распространения домашних животных, отыскать диких предков животных данного вида;
- установить место домашних животных в зоологической системе.

Из всех видов сельскохозяйственных животных наибольшее поголовье приходится на крупный рогатый скот. По современной зоологической

классификации крупный рогатый скот относят к типу хордовых, подтипу позвоночных. Класу млекопитающих, семейству полорогих, включающему два рода – быкообразных и буйволов. Род быкообразных представлен четырьмя видами:

- собственно рогатый скот;
- индийские лобастые быки - бибосы (гаур, гаял, бантенг);
- яки; - бизоны.

Большинство животных этих видов водятся в диком и одомашненном состоянии.

Як – характеризуется своеобразным телосложением. У него сильно развиты остистые отростки в области холки, отчего высота туловища в этом месте намного превышает высоту в крестце. У яка большая голова с небольшими ушами и длинными гладкими, направленными в стороны, вперед и вверх рогами. Шея короткая. Туловище покрыто густой длинной шерстью, образующей бахрому, опускающуюся с боков и бедер ниже брюха. Окраска шерсти – темно-бурая и черная, на морде и вдоль спины волосяной покров серого цвета. Хвост по форме напоминает лошадиный, белого цвета. Одомашнены яки из-за хорошей приспособленности к высокогорью. Домашних яков используют в качестве вьючных животных. По живой массе эти одомашненные животные уступают диким особям. Масть у домашних яков черная, бурая, коричневая. Встречаются пятнистые и белые. Примерно 30% поголовья – комолые. От яков получают молоко. Удой колеблется от 300 до 1000 л, жирность молока – 5,5%, а у диких форм – 7-9%. Живая масса быков 400 кг, самок – 250. Яков разводят на Памире, Тибете, Алтае.

Группа индийских лобастых быков представлена бантенгом, гауром и гаялом.

Одомашненных бантенгов разводят преимущественно в Индонезии.

Живая масса их составляет около 500 кг. От этих животных получают сочное вкусное мясо. Особенности телосложения их в том, что у них длинный

широкий лоб, выпуклый затылочный гребень, толстые рога. Высота в холке – 160 см у самцов и 140 – у самок. От бантенгов получают 450-500 кг молока,

жирностью 4,5-5,0 %. Бантенги скрещиваются с крупным рогатым скотом, давая плодовитое потомство.

Гаур – обитает в лесистых горных районах Индии и во Вьетнаме.

Крупное животное. Живая масса взрослых особей – около 1000 кг. Высота в холке – 170-180 см. У гауров большая голова, широкий вогнутый лоб, сильно развитый затылочный гребень. Удой молока составляет 450-500 кг, жирность – 4,5-5,0 %.

Гаял является одомашненной формой гаура. В массе это грузные животные. Высота в холке 160 см (самцы) и 140-150 см (самки). Обитает во Вьетнаме. Разводят этих животных с целью получения мяса.

Бизон, а в Европе зубр. Крупное животное. Живая масса самцов – 1000 кг, самок – 600-700 кг. Высота в холке – 200 см. Длина туловища - до 300 см,

а европейского зубра еще более, до 350 см. Европейский зубр образует гибрид с бизоном.

Тур – считается прямым предком современного крупного рогатого скота. Приручен около 8-9 тысяч лет до нашей эры, поначалу в Азии. Выносливое, сильное, свирепое животное. Высота в холке 180 см. У тура были большие гладкие, направленные вперед в стороны и вверх рога. От тура получали вкусное мясо, из-за чего этот вид был истреблен. В начале 17 столетия на территории Польши пала последняя самка животных этого вида.

Зебу – считается афро-азиатской формой тура. Характеризуется мускульно-жировым горбом в области холки, массой 8-10 кг. Голова у зебу узкая с длинной лицевой частью, выпуклым лбом, отвислыми большими ушами, короткой шеей, большим подгрудком. Разводят зебу в качестве рабочего скота. Кроме того, от этих животных получают мясо и молоко. Удой составляет 500-1000 кг молока, жирностью 6-7%. Зебу хорошо приспособлен к жаркому климату.

Ярким представителем второго рода предковых форм крупного рогатого скота являются буйволы. Известны две формы буйволов – азиатский и африканский. Азиатский буйвол одомашнен, африканский водится в диком состоянии. Буйволы хорошо приспособлены к условиям жаркого климата, неприхотливы, выносливы, поедают болотные травы и водные растения, которые не употребляют другие виды домашних животных. Буйволы относительно некрупные животные. Их живая масса составляет 450-500 кг, высота в холке – 125-130 см. Кожа толстая, вымя с четырьмя долями. Масть черно-бурая. Рога толстые. Молочность 600-800 кг, жирность молока – 7-8%. У высокоудойных особей удой достигает до 2000 кг, стельность длится 310-316 дней. Используют буйволов в качестве рабочего скота.

Происхождение свиней. Прямыми предками современной домашней свиньи считается дикий европейский и азиатский кабаны. Первоначально одомашнивание происходило в Юго-Восточной Азии, затем в Европе. Одомашнили свиней в период 4900-4000 лет до нашей эры. От европейского и азиатского дикого кабанов произошли коренные длинноухие и короткоухие породы свиней Европы и Азии.

Происхождение лошадей. Домашняя лошадь относится к отряду непарнокопытных, семейству лошадиных, роду лошадей, объединяющих четыре подрода, куда входят настоящие лошади, полуослы, ослы и зебры. В каждом подрode выделяют по несколько видов. Полуослы и зебры водятся только в диком, ослы – в диком и одомашненном состоянии. Одомашнивание лошадей началось примерно 8-9 тысяч лет до нашей эры. Выделяют два основных региона одомашнивания – западноазиатский и средиземноморский. Считают, что современная лошадь произошла от дикой лошади Пржевальского и южнорусской дикой степной лошади – тарпана. Лошадь Пржевальского сохранилась до наших дней. Обитает она в степной и безводной зоне Центральной Азии.

Происхождение овец. История происхождения овец довольно сложная. Полагают, что одомашнили овец примерно 6-7 тысяч лет до новой эры. Наиболее вероятные предковые их формы – дикие муфлоны, аркары и аргали.

Муфлон – довольно некрупное животное. Обитает на островах Средиземного моря. Считается, что от него произошли северные короткохвостые овцы.

Аркар – крупнее муфлона. Распространен в горах Казахстана, Средней Азии, Афганистана. Считается предком длиннохвостых и жирнохвостых овец.

Аргали является самой крупной предковой формой овец. От него произошли породы курдючных овец. Обитает аргали в горах Средней Азии, на Камчатке и Аляске.

Одомашнивание коз. Полагают, что коз одомашнили раньше овец. Наиболее вероятные районы одомашнивания коз – территория Балканского полуострова, до Гималаев. Произошли современные домашние козы от безрогих коз. Закавказья и Гималайского винторогого козла – меркула.

Происхождение верблюдов. Различаются одно- и двугорбые формы верблюдов. Одногорбые – дромедары, двугорбые – бактрианы. Живая масса этих животных составляет 700-800 кг, высота в холке – 200 см. Беременность у верблюдов длится 12-14 месяцев. Эти две формы верблюдов хорошо скрещиваются между собой.

Происхождение домашних птиц. Из обитающих на Земле 8 тысяч видов птиц одомашнены только девять. Это куры. Гуси, утки. Индейки, цесарки, перепела, голуби, павлины, страусы. Предками домашних кур являются дикие банковские куры. Это мелкая птица. Живая масса их во взрослом состоянии составляет 0,6-0,8 кг. Яйценоскость их низкая – 8-12 яиц. Домашняя индейка произошла от дикой индейки, обитающей в южной части Северной Америки. От диких уток-крякв произошли современные породы уток. Надо отметить, что дикая утка легко приручается и через 3-4 поколения становится домашней. Домашние гуси произошли от диких серых гусей, обитавших в Европе, Азии, Африке. Приручали их в разных регионах. Предковой формой домашней цесарки является дикая цесарка Западной Африки. Полагают, что цесарки приручены и одомашнены позже других видов птицы. Около 100 лет назад в Японии приручили и одомашнили перепела.

3. Вопрос

В процессе одомашнивания у животных происходили существенные изменения некоторых признаков и свойств. В частности, глубокими изменениями характеризуются строение костяка и черепа. Вследствие пребывания в более благоприятных условиях у домашних животных скелет стал менее массивным, а кости менее прочными. В костной ткани заметно понизилось содержание кальция. У отдельных видов животных изменилось количество позвонков. Так, у диких форм свиней их число составляет 13-14, а у домашней свиньи доходит до 16. У домашних свиней стала круглогодичной способность накапливать запасной жир в форме подкожного шпика, в то время как у диких форм она носила сезонный характер. Произошли изменения в величине и развитии внутренних органов. В частности, увеличилась масса и длина кишечника, объем желудка. Но уменьшилась относительная масса сердца, почек, мозга, объем легких. Исключение составляют лишь лошади быстроаллюрных пород, у которых более развиты, чем у предковых форм легкие и сердце, как результат систематической тренировки этих животных. Изменился объем черепа. Если у дикой свиньи, к примеру, этот показатель составляет 130-170 см³, то у домашней – 130-138 см³. У дикой козы объем черепа 172-200 см³, а у домашней – 117-135 см³.

Существенные изменения произошли в воспроизводительной способности. В частности, у домашних животных развилась полиэстричность. У них существенно повысилась плодовитость и многоплодие. Домашние животные раньше диких форм становятся половозрелыми. У них отсутствует сезонность в размножении. Изменилось поведение, тип нервной деятельности. Совершенствование продуктивности сопровождалось изменением типа телосложения. Если у коров молочного направления продуктивности туловище более плоское, с признаками узкотелости, то у мясных наоборот, туловище не только глубокое, но и широкое.

Заметно изменилась величина животных одного и того же вида – от карликовых форм до особей с крупными размерами. Так, лошади тяжеловесных пород весят около 1000 кг, а пони – 250-350 кг. Масса взрослых свиней составляет 250-350 кг, а миниатюрных – 6-8 кг. Под влиянием одомашнивания овец у них стала более извитой шерсть, а волокна – тоньше. Появилась складчатость кожи. В целом у домашних животных лучше развита мышечная ткань, улучшилось ее качество, появилась мраморность мяса.

Усилились функции некоторых органов, в частности, молочной железы. Произошли и негативные изменения. Это и сокращение продолжительности жизни, длительности репродуктивной функции. Все эти изменения – результат влияния улучшенного кормления, содержания, отбора, подбора, направленного выращивания.

Вопросы для самопроверки:

Понятие о домашних, прирученных и сельскохозяйственных животных.

Дикие предки и сородичи основных видов сельскохозяйственных животных.

Изменение животных в процессе одомашнивания.

Понятие об онтогенезе и филогенезе. Периоды онтогенеза, его закономерности

Стадии онтогенеза, их характеристика. Рост и развитие, факторы их обуславливающие

Методы оценки роста животных

10-Лекция. Онтогенез или личное развитие животных

План:

10.1. Факторы влияющие на эволюцию видов. Проблемы в приручениях видов животных.

10.2. Процессы, основанные на росте и развитии животных. Методы изучения роста и развития. Связь между онтогенезом и филогенезом. Основные законы развития личности.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Костомахин Н.М. Разведение с основами частной зоотехнии. СПб: «Лань»- 2006. - 274 с.

-П. М. Разведение с основами частной зоотехнии (курс лекций). Краснодар, 2006– 350с.

--Куликова Н.И. И др. Основы разведения с.- х. животных и частная зоотехния.: учебное пособие. Краснодар, 2013, - 239 с.

Понятие об онтогенезе и филогенезе. ОНТОГЕНЕЗ и ФИЛОГЕНЕЗ - процессы взаимосвязанные, т.к. филогенез является цепью сменяющихся определенных онтогенезов; а онтогенез - результатом и основной филогенеза



Новорожденный теленок



Взрослая корова

Периоды онтогенеза, его закономерности

В онтогенезе животного различают 2 основных периода:

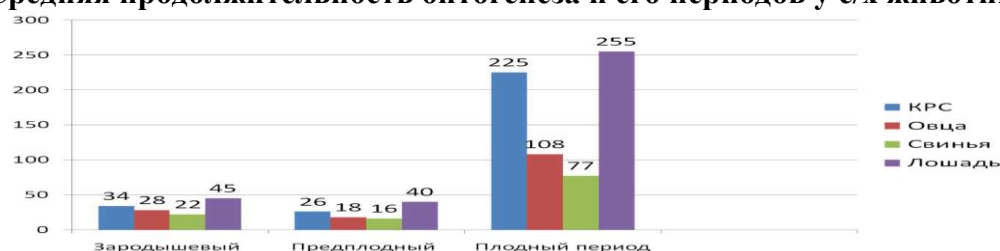
-эмбриональный (утробный)

-постэмбриональный (послеутробный)

ЭМБРИОНАЛЬНЫЙ - продолжается от зарождения, момента образования зиготы (слияние яйцеклетки массой в 5 мг и сперматозоида)- до рождения животного живая масса новорожденных телят 25-40 кг, ягнят 3-5, поросят 1-1,5, жеребят 40-60 кг. Для онтогенеза с/х животных характерны следующие основные закономерности:

1. ПЕРИОДИЧНОСТЬ РОСТА И РАЗВИТИЯ (максимальный рост в утробный онтогенез)
2. НЕРАВНОМЕРНОСТЬ ИХ ВО ВСЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ
3. РИТМИЧНОСТЬ (последовательность)

Средняя продолжительность онтогенеза и его периодов у с/х животных



Периоды внутриутробного онтогенеза

Стадии онтогенеза, их характеристика

Эмбриональный онтогенез состоит из:

-зародышевого

-предплодного

-плодного периодов

- 1) Зародышевый период -характеризуется оплодотворением яйцеклетки, приводящей к образованию зиготы, дробление зиготы. Несколько первых суток зародыш развивается не прикрепясь к тканям организма матери – автономно. Затем прикрепляется к стенке рога матки. В зародышевый период происходят качественные изменения клеток, органов, формируется и начинают функционировать системы кровообращение, происходит дифференциация пищеварительного аппарата, отделов головного мозга и других органов.
- 2) Предплодный период. - новый этап онтогенеза, в котором дифференциация структур организма сопровождается образованием органов и формированием основных породных признаков, закладываются и формируются почти все органы.
- 3) Плодный период. - характеризуется ярко выраженной интенсивностью роста массы тела плода, его тканей и органов, становлением ранее заложенных тканей и органов.

Постэмбриональный период включает 6 основных периодов:

- 1) Новорожденности – продолжается у КРС, лошадей и овец – 10 дней, свиней – 3 дня после рождения. Происходит адаптация новорожденных к новым условиям внешней среды вне организма матери, становлением функций (газообмен, терморегуляция, кроветворение и др.)

Значение молозива - секрета молочной железы самки после родов

1. Белки: 50% основной пищевой белок - казеин + 50 сывороточных (восполняют иммунную недостаточность)
в 1-ом удое - 10 г/л сывороточных, 2- ой день - 45 г/л
2. Жиры - триглицериды - полиненасыщенные жирные кислоты (арахидоновая) - 0, 44 - 0,49% (в молоке 0,1-0,15% - определяют рост и развитие, стимулируют неспецифический иммунитет).
3. Молочный сахар - лактоза, полностью усваивается (фосфорные сахара, аминсахара, лактоза и углеводы в составе белков, жиров)

4. Кислотность 40-50% - угнетает патогенную микрофлору в ЖКТ, обуславливает бактерицидность пищи
5. Нуклеиновые кислоты ДНК + РНК - влияют на развитие телят (203,2-216,1 мг%)
6. Высокая концентрация железа, вит. А, Д, каротина и гормонов - стимулирует гемопоэз телят
7. Изменяется состав молозива с продолжительностью времени

2) Молочный период - основная пища молодняка - молоко матери, а также приучают животных к растительным кормам

3) Период полового созревания - завершение формирования типа телосложения, становление половых функций.

Половое созревание наступает в возрасте у, мес.:

телят - 9 овец - 5-6 свиней - 6-8 лошадей - 24

4) Период хозяйственной зрелости - способность животных давать приплод, мес.:

телок - 16-18

свинок - 9-12 ярок - 12 - 16, 18 кобыл - 36

5) Период физиологической и продуктивной зрелости - расцвет всех функций, максимальной продуктивности, наивысшей производительной способностью.

Продуктивная зрелость продолжается в возрасте у, лет:

коров - 10-12

овец - 6-7

свиней - 7

лошадей - 18

6) Период старения - происходит угасание всех функций, снижается продуктивность и воспроизводительная способность, наступает «дряхление» организма, атрофия отдельных тканей и органов

Гипотеза о продолжительности жизни с/х животных

Продолжительность жизни:

- 1) Прямопропорциональна периоду послеутробного развития

Продолжительность послеутробного развития и биологического долголетия

Вид животных	Продолжительность послеутробного развития, лет	Биологическое долголетие, лет
Крупный рогатый скот	4-5	35
Лошадь	5-7	67
Свинья	2	22
Овца	2	21

2. Зависит от величины тела животного. Крупные животные живут более продолжительное время, чем мелкие

3. Обратно пропорциональна плодовитости, чем меньше плодовитость, тем продолжительнее жизнь

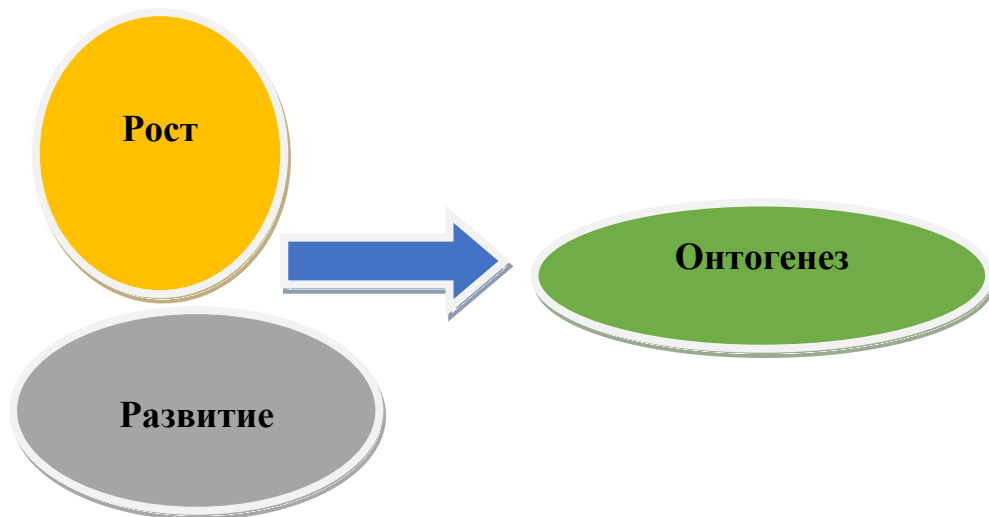
4. Зависит от типа питания. Травоядные более долговечнее, чем плотоядные

Продолжительность жизни и использования с/х животных

Вид животного	Продолжительность жизни, лет		Длительность хозяйственного
	возможная	рекорд долголетия	
Крупный рогатый скот	30	(Англия) 40	8-12
Лошади	35	67	20

Свиньи	11	(Венгрия) 22	5-7
Овцы	12	(Англия) 21	5-8
Кролики	7	-	2-3

4.Рост и развитие, факторы их обуславливающие



РОСТ - количественные изменения, происходящие в онтогенезе: увеличение массы клеток организма, его тканей, объемных и линейных размеров.

РАЗВИТИЕ - процесс усложнения организма, специализация его органов и тканей

На рост и развитие с/х животных влияют 2 группы факторов

- 1) НАСЛЕДСТВЕННЫЕ
- 2) ФАКТОРЫ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

НАСЛЕДСТВЕННЫЕ

ГЕНОТИП - носитель наследственной информации, передаваемой от поколения к поколению (В. Иоганс 1909)

ФАКТОР ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Условия Кормления

Эмбрионализм - животное сходно с эмбрионом, имеет большую голову, короткие и тонкие ноги, плоское длинное туловище, слабую оброслость.

Инфантилизм - животные с таким недоразвитием высоконоги, с плоской грудью, укороченным туловищем, узким задом.

Неотения - наступает при преждевременном развитии половых органов у животных, отставших в развитии в эмбриональный период. Высоконоги, имеют плоское укороченное туловище, большую голову, низкую живую массу

УСЛОВИЯ СОДЕРЖАНИЯ:

- а) способ содержания
- б) микроклимат (температура, влажность, свет, воздухообмен, скорость движения воздуха, газообмен)

Методы оценки роста животных

Методы изучения роста:

- а) по живой массе
- б) промерам тела

$$• A = W_2 - W_1 / t$$

$$• B = W_2 - W_1 / W_1 * 100$$

$$• A = W_2 - W_1$$

• A - абсолютный прирост, кг • W₂ - живая масса в конце периода, кг W₁ - живая масса в начале периода, кг • t время в днях (кормодни)

Абсолютный - увеличение живой массы или промеров за определенный промежуток времени (кг, см)

Относительный - интенсивность скорости роста животного (%)

Оптимальные показатели среднесуточных приростов: КРС - на откорме 1000-1200 г, выращивание на племя - 750-850 г; свиньи - на откорм 700-1000 г; овцы - интенсивные породы 400-600 г, экстенсивные 250-150 г; жеребята - 1000 - 1200 г; цыплята - бройлеры – 40-60 г

Вопросы для самопроверки:

Понятие об онтогенезе и филогенезе

Периоды онтогенеза, его закономерности

Стадии онтогенеза, их характеристика

Рост и развитие, факторы их обуславливающие

Методы оценки роста животных

11-Лекция. Конституция сельскохозяйственных животных. Понятие конституции животных, ее краткая история

План:

11.1. Понятие о конституции животных, ее краткая история.

11.2. Роль наследственности и условий среды в формировании конституциональных типов.

11.3. Зоотехнические задачи решающие путем оценки экстерьера животных, связи экстерьера и конституции, продуктивности и интерьера.

1- вопрос. Под конституцией понимают совокупность морфологических и биохимических особенностей организма, обусловленных наследственностью во взаимодействии с факторами внешней среды, выражающихся в особенностях продуктивности и характере его реакции на воздействие факторов внешней среды.

Конституция – это не просто сумма признаков, это качественная определенность, возникшая под влиянием сложного взаимодействия формы и содержания. Одной из классификаций типов конституции сельскохозяйственных животных является классификация, предложенная швейцарским ученым-медиком У. Дюрстом в 1936 году.

В основу классификации типов конституции У. Дюрст положил интенсивность обменных процессов.

Угол Дюрста – степень наклона ребер по отношению к позвоночнику.

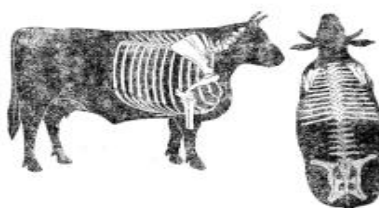
Классификация типов конституции по У. Дюрсту (1936 г.):

1. Дыхательный тип (угол Дюрста равен 133-140°). Для животных характерны длинная грудная клетка, узкотелость, интенсивность окислительных процессов, повышенный обмен веществ. К нему относятся молочный скот, быстроаллюрные лошади, яичные породы кур.



Корова дыхательного типа конституции

2. Пищеварительный тип (угол Дюрста равен $100-120^\circ$). Животные отличаются короткой глубокой грудью, широкогрудостью, пониженным обменом веществ, повышенным жирособразованием, относительно меньшими размерами пищеварительных органов по сравнению с дыхательным типом. У коров молочного направления продуктивности объем пищеварительных органов больше, чем у коров мясного типа. Они потребляют больше корма, чем животные широкогрудого пищеварительного типа конституции. Представителями животных этого типа являются мясной скот, лошади-тяжеловозы.



Корова пищеварительного типа конституции

3. Переходный тип занимает промежуточное положение между дыхательным и пищеварительным. Однако эта классификация не нашла широкого распространения у животноводов по следующим причинам:

1. Формат телосложения не всегда соответствует уровню продуктивности (птица, верблюды) и не характеризует интенсивность обмена веществ.

2. Предложенные У. Дюрстом типы конституции имеют общий биологический характер и трудно применимы к некоторым видам сельскохозяйственных животных.

3. Величину угла Дюрста можно определить только после убоя животного. Поэтому предложены другие классификации типов конституции, из которых наибольшее распространение получила классификация П.Н.Кулешова, дополненная М.Ф. Ивановым.

Классификация типов конституции по П.Н. Кулешову и М.Ф. Иванову

В основу классификации П.Н. Кулешова и М.Ф. Иванова положен анатомо-гистологический принцип, с учетом направления продуктивности животных. П.Н. Кулешов предложил выделять у животных четыре основных типа конституции:

- нежный;
- грубый;
- плотный;
- рыхлый.

Животные нежного типа конституции характеризуются наличием тонкого костяка, слабо развитой мускулатурой, тонкой и нежной кожей. Это, в основном, высокопродуктивные животные (крупный рогатый скот молочной специализации, быстроаллюрные породы лошадей, охотничьи и декоративные породы собак и др.).

Животные грубого типа конституции имеют мощный и грубый костяк, хорошо развитую мускулатуру, толстую грубую кожу. К этому типу конституции, в основном, относятся крупный рогатый скот рабочего направления продуктивности, тяжелоупряжные породы лошадей, некоторые мясные породы крупного рогатого скота и овец.

Плотный тип конституции. Животным этого типа присущ крепкий костяк, хорошо

развитая мускулатура, тонкая нежная кожа, практически отсутствует подкожный жир. Это сильные и выносливые животные, обладающие хорошим здоровьем. Большинство выдающихся животных относятся к этому типу конституции.

Рыхлый тип конституции. Особи, относящиеся к этому типу конституции, обладают хорошо развитым костяком и мышечной тканью с большим количеством жировой клетчатки в мышечной ткани, округлыми формами телосложения, отсутствием четких переходов между частями. К этому типу, в основном, относятся животные мясных пород крупного рогатого скота, сальных пород свиней, тяжелоупряжных пород лошадей.

Академик М.Ф. Иванов предложил выделить в дополнение к этой классификации сильный тип конституции к которому следует относить выдающихся животных, лишенных признаков нежности, грубости и рыхлости. Сильный тип близок к плотному типу, выделенному П.Н. Кулешовым.

Наиболее желательными типами конституции для сельскохозяйственных животных являются плотный и крепкий.

Кондиции сельскохозяйственных животных

Кондиция – это комплексное анатомо-физиологическое состояние организма животного в момент оценки его типа конституции и экстерьера.

От кондиции животного зависят его продуктивность, состояние здоровья, приспособляемость к условиям внешней среды, выносливость и работоспособность.

Различают следующие виды кондиций:

1. Откормочная кондиция. Особи, которым присуща данная кондиция, отличаются высокой упитанностью, спокойным нравом и малой подвижностью.

2. Тренировочная кондиция присуща спортивным лошадям, охотничьим собакам, бойцовым петухам. Формирование тренировочной кондиции осуществляется системой тренировок, целью которых является достижение высоких и рекордных результатов.

3. Выставочная кондиция формируется весьма тщательным уходом, соответствующим кормлением и постоянными тренировками. Целью этих мероприятий является формирование нарядных, красивых животных, способных принимать участие в выставках, выводках и аукционах для демонстрации достижений в области племенного дела или получения максимальных денежных поступлений от их реализации.

4. Заводская кондиция – это такое физиологическое состояние особи, которое способствует получению максимальной продуктивности, без ущерба для здоровья животного и качества получаемой продукции, обеспечивает высокие воспроизводительные качества. Такая кондиция присуща племенным животным в племенных заводах и селекционных центрах.

5. Рабочая кондиция. Особи, которым присуща рабочая кондиция, отличаются хорошо развитым крепким костяком, хорошо развитыми суставами. Эту кондицию имеют лошади тяжеловозных пород и рабочий скот.

6. Голодная кондиция. Такую кондицию имеют животные, длительное время находившиеся в неудовлетворительных условиях кормления. Это нежелательная кондиция, появление которой не следует допускать.

2-вопрос. Особенности телосложения сельскохозяйственных животных и их связь с продуктивными и племенными качествами издревле привлекала внимание животноводов. Интерес к этой проблеме за период новейшей истории то возрастал, то снижался до неоправданно низкого уровня. Это в конечном итоге привело к ошибкам в селекции, которые вели к снижению не только продуктивности, но и таким последствиям, как ослабление конституции, адаптационных механизмов животных, ухудшение здоровья, увеличение затрат на лечение. Поэтому, во второй половине прошлого столетия, животноводы стали больше внимания уделять особенностям телосложения, их связи с продуктивностью, получению красивых животных, которые бы соответствовали эстетическим требованиям данной эпохи, являлись бы гордостью их

владельцев, демонстрацией их высокого селекционного искусства. Животные с красивым телосложением вызывают не только удовлетворение эстетических потребностей их обладателей, но и оказывают существенное влияние не цену их реализации на аукционе. Необходимо помнить слова академика М.Ф. Иванова «Среди выдающихся фенотипов необходимо искать выдающиеся генотипы». О том, какое важное значение придается телосложению сельскохозяйственных животных на современном этапе развития селекции, свидетельствует его включение в структуру селекционных индексов во многих странах, в том числе и в Беларуси. Экстерьером называют наружные формы телосложения, изучаемые с целью определения типа конституции, племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, кондиции. Экстерьерные признаки имеют экономическое значение. Под конституцией понимают совокупность морфологических и биохимических особенностей организма, обусловленных наследственностью во взаимодействии с факторами внешней среды, выражающихся в особенностях продуктивности и характере его реакции на воздействие факторов внешней среды.

Развиваясь на базе родительской наследственности, конституциональные особенности организма подвергаются воздействию внешних факторов и, определенным образом реагируя на них, претерпевают изменения. В зиготе запрограммированы потенциальные возможности организма, его способность развиваться и реагировать на внешние факторы, создавать свои индивидуальные качества. Кроме того, в развитие зародыша довольно рано включаются нервная и эндокринная системы. Все эти сложные взаимодействия обуславливают образование у животных различных конституциональных типов. Кормление — мощный фактор, формирующий тип конституции. Недостаток питательных веществ в эмбриональный период ведет к формированию мелких, низкорослых, большеголовых животных (эмбрионалов), как правило, с нежным типом конституции. Условия содержания беременных самок: свет, температура, атмосферное давление, состав воздуха в животноводческих помещениях и др., также оказывают немаловажное влияние на конституционные особенности животных. Ч. Дарвин впервые показал, что различные коррелятивные связи, установившиеся в организме под действием искусственного отбора, могут меняться, а это в конечном итоге изменяет конституциональный тип животных. Е.А.Богданов считал главной причиной образования типов конституции совокупность мероприятий по подбору, кормлению, содержанию, направленных на получение скота различной продуктивности. Между продуктивностью, долголетием и конституцией животных существует определенная связь. Как правило, наивысшую продуктивность имеют животные крепкого типа конституции, которая желательна для всех без исключения пород. С типами конституции животных тесно связаны типы нервной деятельности. И. П. Павлов описал четыре типа нервной деятельности, взяв за основу силу возбуждительного и тормозного процессов: сильный уравновешенный быстрый, сильный уравновешенный медленный, сильный неуравновешенный безудержный и слабый.

3-Вопрос. Особенности телосложения сельскохозяйственных животных и их связь с продуктивными и племенными качествами издревле привлекала внимание животноводов. Интерес к этой проблеме за период новейшей истории то возрастал, то снижался до неоправданно низкого уровня. Это в конечном итоге привело к ошибкам в селекции, которые вели к снижению не только продуктивности, но и таким последствиям, как ослабление конституции, адаптационных механизмов животных, ухудшение здоровья, увеличение затрат на лечение. Поэтому, во второй половине прошлого столетия, животноводы стали больше внимания уделять особенностям телосложения, их связи с продуктивностью, получению красивых животных, которые бы соответствовали эстетическим требованиям данной эпохи, являлись бы гордостью их владельцев, демонстрацией их высокого селекционного искусства. Животные с

красивым телосложением вызывают не только удовлетворение эстетических потребностей их обладателей, но и оказывают существенное влияние не цену их реализации на аукционе. Необходимо помнить слова академика М.Ф. Иванова «Среди выдающихся фенотипов необходимо искать выдающиеся генотипы».



12-ЛЕКЦИЯ ЭКСТЕРЬЕР И ИНТЕРЬЕР СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

План:

1. Значение оценки экстерьера сельскохозяйственных животных
 2. Методы изучения экстерьеров: оценка на глаз, оценка, измерение частей тела, расчет индекса структуры тела, методы фотографии и рисования внешних кривых
 3. Оценка экстерьера животных.
- Использование интерьерных индикаторов в селекционной работе

Понятие и характеристика экстерьера различных видов

с/х животных

ЭКСТЕРЬЕР в переводе с французского - внешность. Впервые употребил француз Клод Буржель в 1768 г.

Экстерьером называют внешние формы сельскохозяйственных животных и особенности развития и строения частей его тела (статей).

Требования к экстерьеру скота любого типа:

- Длинное туловище при прямой спине
- Хорошо развитая в глубину и ширину грудь
- Правильная постановка конечностей
- Отсутствие чрезмерно выраженных признаков грубости, рыхлости или переразвитости конституции
- Отсутствие недостатков экстерьера (пороков).

ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСТЕРЬЕРУ КОРОВ МОЛОЧНОГО ТИПА

- Растянутое туловище
- Угловатые формы
- Тонкий костяк
- Тонкие ребра, поставленные под острым углом с большими межреберными промежутками
- Брюхо бочкообразное
- Коленная складка толстая, изогнутая вверх
- Длинный, тонкий хвост
- Кожа тонкая, эластичная, покрытая короткими блестящим волосом
- Ванно - или чашеобразное вымя с равномерно развитыми долями
- Нормальные по величине и цилиндрические или конические по форме соски
- Выраженные молочные вены и колодцы

ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСТЕРЬЕРУ КОРОВ МЯСНОГО ТИПА

- Развитие широких промеров груди и зада
- Постановка ребер более отвесная, чем у молочных, в результате чего грудная кость сильно выделяется вперед
- Хорошее развитие мускулатуры



- Отсутствие излишней массивности костяка
- Достаточно подвижная и не слишком толстая кожа

ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСТЕРЬЕРУ КОРОВ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА

Сочетаются признаки молочного и мясного типа

2. ИЗМЕНЕНИЕ ЭКСТЕРЬЕРА С ВОЗРАСТОМ ЖИВОТНЫХ

По сравнению со взрослым скотом у телят, %:

- средняя живая масса составляет 6-8
- длина конечностей - 70
- высота в холке - 55
- ширина груди - 35

На формирование телосложения большое влияние оказывают:

- условия выращивания молодняка
- наличие признаков недоразвития «эмбрионализма» или «инфантилизма»

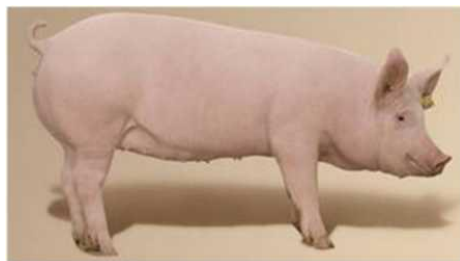
Недостатки экстерьера у молодых животных с возрастом усиливаются и ярче проявляются

У овец с возрастом за счет разной интенсивности роста отдельных статей изменяется экстерьер - становятся животные приземистые, с удлинненным и более глубоким туловищем. Тонкорунные ягнята рождаются комолые, с небольшой складчатостью, у взрослых - большие рога, на шее «фартук», «бурда». У каракульских ягнят при рождении - красивые завитки, с возрастом - они исчезают.

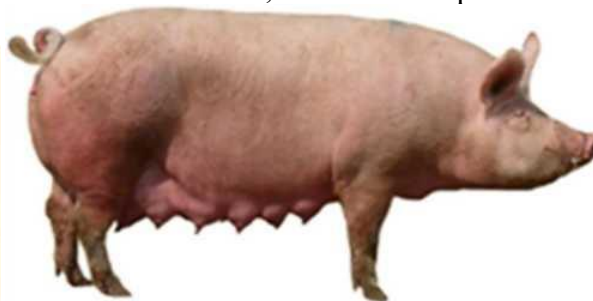


Баран каракульской породы (остриженный)

Поросята и молодняк отличаются от взрослых свиней некоторой высоконогостью и угловатостью форм. У взрослых свиноматок - мягкая спина, отвислость брюха.



Поросенок



Взрослая свиноматка

3. ПОЛОВОЙ ДИМОРФИЗМ

У животных молочного и молочно - мясного типов хорошо выражен половой диморфизм



Быки превосходят коров по массе на 40-50%, у них больше индекс широколобости, на 12-15% - тазогрудной.



У КРС мясного типа половой диморфизм выражен слабее. Хряки крупнее маток, грубее костяк и кожа, сильно развиты клыки, длинная щетина-«загривок», энергичны и злобны.



Свиноматка породы йоркшир



Хряк породы ландрас

4. ИНТЕРЬЕР НИЗКО - И ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

ИНТЕРЬЕР-внутренние особенности организма животных, обусловленные наследственностью и условиями существования, и выраженные в морфофункциональном его состоянии в связи с периодом онтогенеза, продуктивностью, типом конституции, состоянием здоровья.

Клинические показатели коров различного уровня продуктивности

Показатели	Низко продуктивные	Высоко продуктивные
Суточный удой коровы, кг	15,4	23,6
Частота пульса, в минуту	59	68
сутки	84960	97920
на образование 1 л молока	5516	4149
Частота дыхания, в минуту	20	29
сутки	28800	41760
на образование 1 л молока	1870	1769

Масса внутренних органов коров с различным уровнем продуктивности, кг

Показа гели	Группы коров	
	I	II
Удой за 305 дней лактации	4353	2700

Живая масса	450	486
Масса внутренних органов:		
сердца	2,4	1,8
легких	5,0	3,0
печени	5,6	4,5
почек	1,6	1,1
селезенки	1,1	0,9
желудка	17,2	15,0

Состав крови

Показатели	Группы коров	
	высокопродуктивные	низкопродуктивные
Содержание эритроцитов, млн	6,35	5,12
Содержание гемоглобина, мг/л	882	753

Состояние волосяного покрова коров с различным удоем

Показатели	Группы коров	
	I	II
Удой за лактацию, кг	5000	2000
Количество волос на 1 см ² кожи, штук	865	1038
Длина волос, мм	12,3	18,7
Толщина сердцевин, мкм	20,1	25,47
Количество волос, %:		
без сердцевин	21,0	53,0
с прерывистой сердцевиной	10,2	11,0
с развитой сердцевиной	68,8	36,0
Толщина кожи, мм	4,5	5,1
Эпидермис	толще	тоньше
Железистой ткани в молочной железе, %	70-85	65-70
Диаметр молочных альвеол	больше	меньше

По интерьерным показателям овец прогнозируют их продуктивность:

-гистоструктура кожи - строение шерстных фолликулов в раннем возрасте
-от количества циркулирующей крови зависит шерстная продуктивность овец -контроль достоверности происхождения полиморфизма, гемоглобина, трансферина, уровня калия в крови, активности фосфатазы и аминотрансфераз. У с/х птицы, установлена положительная связь между содержанием белка в крови и живой массой; у петухов - между общим белком и половой активностью и оплодотворяемостью; между функциональной активностью щитовидной железы и яйценоскостью, концентрацией половых гормонов в крови и яйценоскостью; щелочной фосфатазой и яйценоскостью; генетическими системами групп крови и яйценоскостью птицы.

Вопросы для самопроверки:

1. Понятие и характеристика экстерьера различных видов с/х животных
2. Изменения экстерьера с возрастом животных
3. Половой диморфизм
4. Интерьер низко - и высокопродуктивных коров

13-ЛЕКЦИЯ. ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

План:

1. Факторы, влияющие на продуктивность животных: наследственность, условия кормления и содержания, здоровье, тип конституции и др.
2. Достижение рекордной продуктивности и ее значение в селекции
3. Пути повышения продуктивности и качества животных и программы в этом направлении

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Костомахин Н.М. Разведение с основами частной зоотехнии. СПб: «Лань»- 2006. - 274 с.
- П. М. Разведение с основами частной зоотехнии (курс лекций). Краснодар, 2006– 350с.
- Куликова Н.И. И др. Основы разведения с.- х. животных и частная зоотехния.: учебное пособие. Краснодар, 2013, - 239 с.

1. Молочная продуктивность. Коровье молоко обладает высокими пищевыми и вкусовыми качествами и широко используется как в натуральном виде, так и для производства разнообразных молочнокислых продуктов и высококачественного масла. Уровень молочной продуктивности коров и состав молока зависят от многих факторов: породы, происхождения, индивидуальных особенностей животных, возраста и физиологического состояния, кормления и содержания, сезона года и т. д.

Наиболее изменчивой составной частью молока является жир (в форме жировых шариков). В меньшей степени изменяется содержание белков, сахара и солей. В первые 6-8 дней после отёла коровы молочная железа выделяет секрет, называемый молозивом. Оно имеет вязкую, густую консистенцию, желтоватую окраску, обусловленную содержанием большого количества пигментов, преимущественно каротина. Вкус его солоноватый. Молозиво богаче жиром и белками, витаминами, ферментами, гормонами, больше содержит иммунных тел. В молозиве первых удоев белков в 4-5 раз больше, чем в обычном молоке, альбуминов и глобулинов – в 20-25 раз, а молочного сахара в нём, наоборот, несколько меньше. Кислотность молозива высокая – 50-60 °Т, в то время как этот показатель молока обычно колеблется, в пределах 16-19 °Т. Состав и свойства молозива быстро изменяются, и на 7-9 день после отёла коровы молочная железа продуцирует уже обычное молоко.

Учет и оценка молочной продуктивности коров. На племенных и товарных фермах должен систематически проводиться тщательный учет молочной продуктивности коров.

Индивидуальный учет молочной продуктивности осуществляется путем проведения контрольных доек (раз в 10 дней). Для *сравнительной оценки* коров по молочной продуктивности принято учитывать удой за 305 дней лактации или за фактическую ее продолжительность, с указанием количества дойных дней.

Племенные качества молочных коров обычно оцениваются по *удою за лучшую лактацию*, а также учитывается пожизненная продуктивность. Необходимо обращать внимание и на размер максимального суточного удоя, поскольку он является показателем вместимости вымени.

Для оценки общей продуктивности стада определяется *средний удой на фуражную корову*, который устанавливается путем деления общего надоя молока на ферме на количество фуражных коров.

2. Факторы, влияющие на молочную продуктивность коров. Уровень молочной продуктивности зависит от наследственности, породы, физиологического состояния, условий кормления, содержания и использования животных.

-Влияние наследственности. Известно, что развитие любого признака организма определяется наследственностью (генотипом) и условиями жизни. О количественных признаках, к числу которых относится молочность, содержание жира и белка в молоке, живая масса и другие, мы судим по фенотипу, по проявлению их в тех условиях, в которых растет и развивается организм. Следовательно, фенотипическое разнообразие признаков у животных определяется сложным взаимодействием наследственности и условий жизни. Полная реализация генетического потенциала возможна только в благоприятных условиях кормления и содержания. Наследственность определяет, а условия жизни осуществляют развитие организма. Известно, что у животных примерно с одинаковой наследственностью под влиянием разных условий внешней среды (кормление, уход и содержание, особенности использования и т. д.) формирование признаков идет неодинаково.

-Влияние породы. Породы крупного рогатого скота в процессе своего формирования, совершенствования приобрели ряд биологических и хозяйственно-ценных качеств, в том числе высокую молочную продуктивность и хороший состав молока. Поэтому при прочих равных условиях уровень молочной продуктивности и состав молока коров зависят от породы. Как правило, наибольшей молочной продуктивностью отличаются современные специализированные породы молочного направления (черно-пестрая, голштинофризская, остфризская, холмогорская, красная степная и некоторые др.). Годовые удои коров молочных пород составляют 4000—5500 кг. Содержание жира в молоке животных этих пород — 3,5—3,8%, содержание белка — 3,12—3,4%.

Среди молочных пород скота имеются и такие, которые отличаются высоким содержанием жира и белка в молоке при среднем уровне удоев. К ним, прежде всего, относятся джерсейская и гернсейская породы. Удой коров этих пород равен 3000—3500 кг с содержанием 5—6,5% жира и 3,9—4,3% белка в молоке. Такие молочные породы, как красная датская, тагильская и бурая латвийская, характеризуются сочетанием хороших удоев (3500—5000 кг) и сравнительно высокими показателями содержания жира (4,1—4,5%) и белка (3,3—3,6%) в молоке. Коровы молочных пород отличаются хорошей оплатой корма, активной реакцией на доильный процесс и нередко высокой пожизненной продуктивностью. Высокоудойные коровы по сравнению с другими в большинстве дают за год больше молока на 100 кг живой массы.

У коров пород двойной продуктивности развита способность к производству и молока и мяса. Однако среди них имеются и такие породы, у которых больше развита молочная продуктивность и меньше мясная. К ним можно отнести костромскую, Лебединскую, швицкую и некоторые другие. Коровы перечисленных пород отличаются также высокой молочностью (4000—5000 кг) с содержанием в молоке 3,7—3,9% жира и 3,3—3,5% белка. Оплата корма молоком у них сравнительно высокая. На последнее место по молочности можно поставить мясные породы (казахская белоголовая, абердин-ангусская, герефордская и калмыцкая).

- Влияние возраста к первому отелу. При слишком раннем оплодотворении особенно недоразвитых телок тормозится их рост и развитие, что в дальнейшем приводит к измелчанию коров, получению мелких телят и снижению молочной продуктивности. Такие коровы в последующем при раздаивании нередко выравнивают удои, но потери в молоке за первые лактации не компенсируются. Слишком позднее первое осеменение телок также нежелательно. При выращивании телок, поздно идущих в случку, излишне расходуются корма. От таких коров в течение жизни меньше получают телят и молока. Основной причиной удлинения периода выращивания телок является недостаточное кормление. В зависимости от скороспелости пород первое осеменение телок проводят в 16-18-месячном возрасте. Кроме возраста, при первом осеменении учитывают живую

массу и развитие животных. Считается нормальным, если к моменту осеменения телки имеют живую массу на уровне 65—70% массы полновозрастных коров соответствующей породы.

- Влияние кормления. Из всех факторов окружающей среды наибольшее влияние на молочную продуктивность коров оказывает кормление. Насколько велика роль кормления в повышении продуктивности коров, можно привести много примеров. Нередко повышение молочной продуктивности тормозится недостатком кормов и неправильной организацией кормления. Крайне неблагоприятно сказывается на молочной продуктивности коров также недостаточное кормление в период сухостоя и первые месяцы лактации

3.Мясная продуктивность. Мясо имеет исключительно важное значение в питании человека. В нем находятся белки, жиры, минеральные вещества, а также витамины А, Д и группы В. Питательная ценность мяса зависит от содержания в нем полноценных белков (глобулин, альбумин, миозин и др.). Перевариваемость мяса высокая — 95%.

Мясная продуктивность животных той или иной породы обусловлена морфологическими и физиологическими их особенностями. Эти особенности формируются и развиваются под влиянием наследственности, условий кормления и содержания животных в период их выращивания. Мясная продуктивность характеризуется, как количественными, так и качественными показателями туши животных. Количественными показателями мясной продуктивности являются живая и убойная масса, а также убойный выход. К качественным показателям относятся состав туши по отрубам и по соотношению в ней мышечной, жировой, костной и соединительной тканей, а также химический состав и калорийность мяса. Важное значение для оценки мясной продуктивности скота имеют расход кормов на 1 кг прироста (оплата корма) и скороспелость, то есть интенсивность роста молодняка, характеризующаяся абсолютной и относительной величинами суточного прироста за определенный период времени. Скороспелость учитывают при определении наиболее рациональных сроков убоя скота для получения большего количества и лучшего по качеству мяса.

Количественные показатели мясной продуктивности зависят главным образом от условий выращивания и кормления. На качественные показатели, помимо этих условий, в значительной степени влияют породные особенности животных, их пол и возраст.

При убое скота, кроме мяса и жира-сырца, получают побочные пищевые продукты, техническое и эндокринное сырье. В зависимости от питательной ценности субпродукты подразделяют на две категории. К первой из них относят более ценные пищевые продукты (печень, почки, язык, сердце, вымя и некоторые др.), а ко второй — менее ценные (рубец, легкие, сычуг, селезенка и др.). Техническое сырье (шкура, рога, копыта, волос, кости) широко применяют в легкой промышленности, железы внутренней секреции (поджелудочная, щитовидная, гипофиз и др.) — для лечебных целей. Из крови готовят кровяную муку и альбумин, из костей — костную, мясо-костную муку и клей. Жир используют в пищевой промышленности, а также для производства мыла, глицерина и т. д.

4. Формирование мясной продуктивности у скота. Состав прироста у животных существенно изменяется в зависимости от возраста, уровня кормления, породных особенностей и пола. Одновременно происходят изменения в морфологическом и химическом составе мяса. В туше животных, убитых в разном возрасте, соотношение мышечной, жировой, костной и соединительной тканей неодинаковое, что отражается на соотношении полноценных и неполноценных белков и жира в туше. Изменяется и питательное достоинство туши.

Влияние возраста. Телята с несколько более высокой живой массой при рождении в сравнении со средним показателем для породы при нормальном кормлении обычно растут лучше. В туше телят по сравнению с тушей взрослого животного содержится относительно больше костной и соединительной тканей, чем мышечной и жировой.

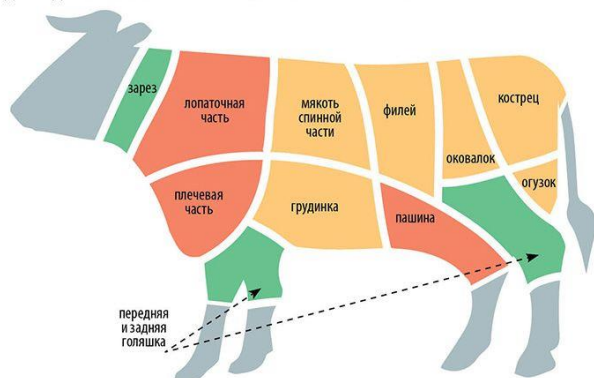
В процессе роста увеличиваются размеры тела животного главным образом в результате развития мышечной и костной тканей, причем интенсивность роста отдельных тканей различна. До 12—15-месячного возраста у молодняка наблюдается значительный рост мышечной ткани, в особенности в первые шесть месяцев; костная ткань растет несколько медленнее. Вследствие этого относительная масса мышечной ткани к 1,5-летнему возрасту молодняка существенно повышается, а удельная масса костей уменьшается.

Учет и оценка мясной продуктивности крупного рогатого скота. Непосредственно в хозяйствах мясные качества животных оцениваются прижизненно по живой массе, скороспелости и затрате Питательных веществ на 1 кг прироста. Показателями убойных Качеств животных являются масса туши, убойный выход, морфологический состав туши, химический состав мяса и его вкусовые качества. Для оценки убойных качеств обычно проводится контрольный убой животных, результаты которого необходимо учитывать при организации племенной работы в хозяйстве.

Скот мясокомбинатам продается с учетом живой массы (или массы туш и качества мяса), пола, возраста и упитанности. Его подразделяют на следующие половые и возрастные группы: I — волы и коровы; II — быки-производители; III — молодняк от 3 мес. до 3 лет (независимо от пола); IV — телята в возрасте от 14 дней до 3 мес.

Упитанность животных прижизненно определяют по телосложению, развитию мускулатуры и отложению подкожного жира, а после убоя при оценке туш принимается во внимание отложение жира в полости тела, на внутренних органах и между мышцами. У коров, волов и молодняка различают .высшую, среднюю и низсреднюю упитанности. Для быков-производителей и телят установлено две категории упитанности: первая и вторая. Животные, не отвечающие требованиям низсредней упитанности (в первом случае) или второй категории (в последнем случае), считаются тощими.

ГОВЯДИНА ДЕЛИТСЯ НА ТРИ СОРТА: ВЫСШИЙ, ПЕРВЫЙ И ВТОРОЙ



Туши взрослых животных и молодняка старше 3-месячного возраста разделяются на 12 частей, называемых отрубями, а туши телят — на 9. Части туши (отрубы) характеризуются различной питательностью вследствие разного соотношения в них мякоти (мышц и жира), костей и соединительной ткани, поэтому мясо делится на три сорта.

5. Шерстная продуктивность овец. У овец главным видом продукции является шерсть, которая в настоящее время доведена до высокой степени совершенства в качественном и количественном отношениях. И если принять во внимание, что тонкое волокно практически состоит из 97-99 % белкового вещества — кератина и 1-3 % золы, то станет понятным, каким высоким должен быть уровень протеинового питания шерстных овец и какой высокой должна быть сбалансированность их кормления.

Шерсть представляет собой особый и незаменимый вид сырья для текстильной промышленности. Валкоспособность, гигроскопичность, эластичность и упругость наиболее полно сочетаются только в шерстяных волокнах. Поэтому производство шерсти, особенно тонкой и полутонкой, имеет большое хозяйственно-экономическое значение.

Типы шерстяных волокон. По внешнему виду и техническим свойствам различают следующие типы шерстяных волокон: пух, ость, переходное волокно, мертвый, сухой, кроющий, защитный, осязательный волос, песига и кемп.

Пуховые волокна характеризуются тониной шерсти до 30 мкм. Руно тонкорунных овец целиком состоит из пуха. У грубошерстных овец, за исключением романовских, пуховые волокна образуют обычно нижний, более короткий ярус шерстного покрова. По техническим свойствам пух - самое ценное волокно.

Переходное волокно характеризуется тониной шерсти от 30 до 52 мкм, состоит из чешуйчатого, коркового и сердцевинного слоев. Сердцевина развита слабо, прерывистая, но может и отсутствовать, тогда переходное волокно от пуха можно отличить лишь по строению чешуйчатого слоя, в котором расположение чешуек не кольцевидное (как у пуха), а кольцевидно-сетевидное.

Переходные волокна в смеси с остью и пухом входят в состав шерсти грубошерстных и полугрубошерстных овец. Шерстяной покров полутонкорунных и некоторых полугрубошерстных овец целиком состоит из переходных волокон.

Остевое волокно характеризуется тониной шерсти от 52 до 75 мкм, состоит из чешуйчатого, коркового и сердцевинного слоев, сердцевинный слой непрерывный. В руне грубошерстных овец обязательно имеются остевые волокна, которые образуют верхний, видимый ярус шерстного покрова. Чем тоньше ость, тем ценнее по своим технологическим качествам шерсть.

Сухой волос - грубая ость, характеризуется сухостью и ломкостью наружных концов волокон. От обычной ости отличается меньшим блеском. В технологическом отношении сухой волос занимает промежуточное положение между остью и мертвым волосом. Встречается в шерсти грубошерстных овец.

Мертвый волос - очень грубое и ломкое остевое волокно с предельно развитым сердцевинным слоем и тониной шерсти более 75 мкм. В отличие от других шерстных волокон при сгибании не образует дуги, а надламывается. При попытке растянуть - рвется. Блеска, свойственного шерстяным волокнам, не имеет и не окрашивается. В шерстяных изделиях плохо удерживается, быстро разрушается и понижает качество ткани. Присутствие мертвого волоса в шерсти, даже в малых количествах, резко ухудшает ее технологические свойства. Встречается обычно в шерсти овец некоторых грубошерстных пород, обычно курдючных, монгольских и некоторых кавказских. У полутонкорунных овец мертвый волос бывает сравнительно редко, а в шерсти тонкорунных овец его, как правило, нет.

Кроющий волос - прямой, короткий (3-4 см), очень жесткий, с сильным блеском. По тонине и строению близок к ости, обычно иначе окрашен, чем руно. Например, у скороспелых короткошерстных овец (горьковская, суффолк и др.) рунная шерсть белая, а кроющий волос - бурый, черный. Отсюда и название - «кроющий» волос. При таком расположении и малой длине кроющий волос не состригается. Кроющие волосы растут на морде, конечностях, иногда на хвосте.

Песига - шерстяные волокна, встречающиеся в шерсти тонкорунных и полутонкорунных ягнят, которые выделяются среди других волокон большей длиной, огрубленностью и меньшей извитостью. В течение первого года жизни песига заменяется обычными волокнами, типичными для данной породы. Отмечается, что ягнята с большим количеством песиги более крепкие.

Защитный волос - остевое волокно, растущее на веках овец.

Осязательный волос - остевое волокно растет на кончике морды овцы. Осязательный волос связан с окончаниями нервов, является своего рода биологическим «радаром», важен для животных при ориентации на пастбище, пользовании кормушками, водопойными корытами и т. д. Состригать осязательный волос нельзя.

В течение года овец стригут один, два, а некоторых и три раза. Овец с тонкой, полутонкой и полугрубой однородной шерстью стригут один раз в год - весной. Грубшерстных, полугрубшерстных и помесных овец с неоднородной шерстью обычно стригут два раза в год - весной и осенью, а романовских - три раза.

Если тонкорунных и полутонкорунных овец стричь два раза в год, то шерсть получается слишком короткой и ее использование будет нерациональным.

В зависимости от времени стрижки шерсть делят на поярковую весеннюю и осеннюю. Шерсть весенняя, осенняя и поярковая различается между собой по свойствам, что имеет большое производственное значение.

Поярковая шерсть состригается с ягнят 5-7-мес. возраста и не образует руна.

Поярковая шерсть более мягкая и шелковистая по сравнению с шерстью взрослых животных. Косицы штопорообразные, извитые. Волокна в косице менее связаны и легко отделяются друг от друга. Поярковая шерсть содержит меньше жира и загрязнений по сравнению с шерстью весенней и осенней стрижки. Длина поярковой шерсти меньше, чем шерсти весенней стрижки.

6. Яичная продуктивность птиц. Число, яиц, снесенных самкой за определенный отрезок времени, называют яйценоскостью. Это — основной селекционируемый признак и решающий показатель яичной продуктивности не только птицы яичного направления (яичные куры, отдельные яичные породы уток — алабио, индийские бегуны и др., перепела), но и птицы мясного направления (мясные куры и утки, индейки, гуси, цесарки и др.), так как определяет ее плодовитость, то есть в конечном счете количество мяса, получаемого от потомства одной самки. По уровню яйценоскости за полный продуктивный период на первое место следует поставить кур яичных пород и кроссов (за год в среднем они сносят около 300 яиц). Все виды сельскохозяйственной птицы с возрастом, как правило, снижают яйценоскость на 10—15 % и более, за исключением гусей, которые достигают максимальной продуктивности, как правило, на 2-й или 3-й год жизни. Если принять яйценоскость гусей в 1-й год яйцекладки за 100 %, то за 2-й год продуктивность составит в среднем 128 %, за 3-й — 140 %

В популяциях (стадах) птицы всех видов всегда находятся отдельные особи, не снижающие, а даже увеличивающие яйценоскость во втором биологическом цикле. Например, в стаде породы белый леггорн таких кур 8—11 %. Они служат пенным материалом для селекции на долговременную продуктивность. На яичную продуктивность и ее изменение с возрастом существенное влияние оказывают условия среды (микроклимат, система содержания, кормления).

Второй по значимости селекционный признак, имеющий наибольшее экономическое значение при производстве яичной продукции, — масса яиц.

Повышение качества яиц (их массы, содержания плотного белка и некоторых других компонентов) достигается селекционной работой; содержание в яйце витаминов — сбалансированным кормлением, включающим витаминные корма и премиксы; прочность скорлупы (важнейшее товарное качество, сохраняющее продукт при сборе, упаковке, транспортировке и реализации) — селекцией, минеральным питанием, содержанием в рационах достаточного количества витамина Д

Обладая отменными вкусовыми качествами в сыром, вареном, жареном или печеном виде, яйца теряют их по мере увеличения сроков хранения. На вкус яиц оказывают влияние скормливаемые птице некоторые виды кормов и кормовых добавок, обладающих специфическим запахом и вкусом (например, рыбная мука в больших дозах, рыбий жир и др.). Нельзя допускать временное хранение яиц в одном помещении с веществами, издающими резкий запах.

При производстве пищевых яиц несушек (кур яичных и общепользовательных пород, уток яичных пород, перепелов) содержат без самцов. При размещении в птичнике только несушек получают больше яиц с площади пола (клетки), сокращаются затраты кормов и труда, что экономически более выгодно. При содержании несушек с самцами или при

искусственном осеменении самок развитие зародыша начинается в организме птицы, а после откладки яйца происходит вне организма матери под наседкой или в инкубаторе. Однако следует отметить, что неоплодотворенные яйца, то есть полученные от несущек без спаривания с самцами, по пищевым достоинствам не отличаются от оплодотворенных яиц.

Вопросы для самопроверки:

1. Молочная продуктивность.
2. Факторы, влияющие на молочную продуктивность коров.
3. Мясная продуктивность
4. Формирование мясной продуктивности
5. Шерстная продуктивность овец
6. Яичная продуктивность птиц

**14-ЛЕКЦИЯ. ОТБОР И ПОДБОР СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ.
КЛАССИФИКАЦИЯ РАЗВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

1. Понятие об отборе. Развитие теории отбора, факторы влияющие на эффективность отбора.
2. Суть отбора. Связь между отбором и подбором.
3. Роль и значение инбридинга как формы гомогенного отбора
1. Классификации способов обострения. Чистопородное разведение, его значение, задачи и генетические особенности.
2. Основные характеристики систем: качественное сходство, изменчивость, стабильность и долгосрочная жизнеспособность.
3. Семейное разведение и работа с ним, специализированная семья и системы.

Литература: Основная:

1. Шляхтунов, В.И., Смунов, В.И., Ятусевич, В.П., Стрибук, Н.А. Основы зоотехнии: учебное пособие для высших с.-х. учеб. заведений /В.И. Шляхтунов и др. – Мн.: Техноперспектива, 2006. – 323 с.

Дополнительная:

1. Караба В.И., Пилько В.В., Борисов В.М.Разведение сельскохозяйственных животных / Учебное пособие. – Гродно, ГГАУ, 2006. – 408 с.
2. Красота В.Ф., Лобанов В.Т., Джапаридзе Т.Г. Разведение сельскохозяйственных животных /Учебник, 1990. – 463 с.

1. Понятие об отборе, типы формы и методы отбора.

Важным инструментом совершенствования продуктивных и племенных качеств с.-х. животных, создания новых пород, типов и линий является систематический выбор для дальнейшего разведения из общей массы разводимых животных лучших особей, наиболее соответствующих цели разведения, т. е. отбор. Отбор – это целеустремленный метод улучшения продуктивных и племенных качеств животных путем оставления на племя особей желательного типа и устранения нежелательных. Отбор базируется на использовании присущих всем живым организмам таких свойств как изменчивость и наследственность. Изменчивость – это способность организмов и их признаков меняться под влиянием наследственных факторов. Наследственность – свойство организмов повторять в ряду поколений одинаковые признаки и передавать наследственные задатки, определяющие эти признаки. Изменчивость дает материал для отбора. Благодаря наследственности многие из вновь возникших изменений передаются последующим поколениям. В процессе отбора селекционер стремится устранить из разведения не удовлетворяющих особей. Успех отбора будет зависеть от количества вводимых в стадо

лучших животных. А их число будет определяться общей численностью оцениваемой группы и процентом браковки молочного поголовья. В племенных стадах процент выбраковки выше, чем в неплеменных. Процент бракуемых животных от общего числа оцененных называется интенсивностью или селекционным давлением. Чем больше отбракуем из оцененных, меньше оставим для последующего разведения, тем выше интенсивность браковки или селекционного давления. Интенсивность выбраковки сказывается на величине селекционного дифференциала и на эффекте селекции. Селекционным дифференциалом – называется разница между величиной признака животных отобранных после оценки на племя, и величиной признака у всех оцененных особей. Эффект селекции или селекционный сдвиг – это величина изменения признака за одно или несколько поколений под влиянием селекции (в результате селекции). Селекционным сдвигом называют превосходство потомства отобранных животных над всеми оцененными родителями. Эффект селекции зависит от количества признаков, по которым ведут селекцию. Эта связь выражается отношением: SE – эффект селекции, или селекционный сдвиг, n – количество признаков, по которым ведут селекцию. Учение об отборе известно давно, но научную теорию отбора обосновал Ч. Дарвин. Он установил, что образование новых форм живых организмов, изменение и совершенствование существующих происходит благодаря действию отбора. Различают два типа отбора: естественный и искусственный. Естественный отбор – это выживание и сохранение особей лучше приспособленных к условиям внешней среды. Это один из основных факторов изменения и совершенствования старых форм живых организмов и возникновение новых, т. е. фактор эволюции диких видов животных и растений. Такой отбор, проводится природой. Действует постоянно и везде. Искусственный отбор проводится человеком, отбирающим и оставляющим для размножения особей с нужными ему свойствами. В процессе одомашнивания животных человек замечал различия в их качестве и стремился оставлять для разведения особей более полезных, понравившихся, по началу без стремления вывести (создать) тип, группу, породу животных. Такой отбор называли безосновательным. Впоследствии эта работа по выведению более продуктивных, полезных особей, оставление их для размножения стала приобретать целенаправленный характер. Началась систематическая оценка полезных качеств животных, по ее результатам формировали группы с отличительными признаками по заранее продуманному плану. Такой отбор называли методическим. В процессе селекционной работы сформировалось несколько форм искусственного отбора. Одна из них – направленный отбор, т.е. отбор, проводимый на увеличение или снижение величины какого-либо признака. Стабилизирующий отбор – когда в отборочную группу не допускаются особи с крайними значениями (минимальными и максимальными) признаками. Обычно таким образом закрепляют признак. Дестабилизирующий отбор – (дизруптивный) отбор – когда элиментируют (удаляют) особей со средним значением признака, а составляют с крайней формой его выращивания.; Косвенный отбор – когда в силу наличия коррелятивной связи между признаками при отборе по одним хозяйственно-полезным качествам изменяются другие. Негативный отбор – когда в процессе улучшения одних признаков другие ухудшаются. В современных условиях перевода животноводства на промышленную основу возникала новая форма отбора – технологический. Это отбор по признакам приспособленности к необычным для животных, новым особенностям индустриальной технологии. В связи с переводом животноводства на промышленную основу перед селекционерами встали новые задачи – формировать у животных приспособленность к условиям разведения на промышленных комплексах. В скотоводстве – это в частности, селекция на приспособленности к машинному доению. Существенными признаками отбора стали крепость конституции, устойчивость к стрессам, особенности поведения у животных. Отбор по приспособленности к технологии называли технологическим. Важной формой технологического отбора является селекция животных на устойчивость к ряду заболеваний. Основывается на способности отдельных животных

успешно противостоять негативному воздействию нежелательной, в т. ч. и патогенной микрофлоры. Выбор таких животных, размножение их, увеличение численности резистентных особей и составляет сущность технологического отбора, называемого иногда ветеринарной селекцией. Разнятся и методы или способы отбора. Это отбор по независимым уровням браковки. При этом методе для каждого из признаков устанавливаются определенные пределы, ниже которых животные бракуются. ТанDEMный отбор – когда поначалу оценку и отбор особей ведут преимущественно по одному какому-либо признаку, а по достижении требуемого уровня его переходят на отбор по другому и т. д. Семейный отбор – отбор животных, находящихся в определенном родстве между собой. Эффективен и распространяется в последнее время индексный отбор, т. е. отбор по специально разработанным селекционным индексам. Массовый отбор – отбор животных по результатам по собственной продуктивности. Индивидуальный – отбор после оценки животного по качеству потомства (генотипа).

2. Методы оценки наследственных качеств животных.

В зависимости от источника информации о качестве животных различают отбор по происхождению, отбор по конституции, экстерьеру, собственной продуктивности животного, боковому родству, качеству потомства. Оценка животных по происхождению придается важное значение и поскольку качество индивидумов определяется генотипом, наследственными факторами, которые они получают от матери и отца. Кроме того, на наследственности особи влияют генотипы других, более отдаленных предков. Но доля их влияния с каждым поколением уменьшается. Ф. Гальтон считает, что доля влияния наследственности родителей на генотип особи составляет 50 %, дедов и бабок – 25 %, прабабушек и прадедушек 12 % и т. д. По С. Райду влияние генотипа родителей составляет 60 %, второго ряда предков – 40 %. В.Е. Альтшулер и Н.П. Суханов считают, что удельный вес родителей в формировании наследственности потомства составляет 70 %, последующего ряда предков – 30 %. В любом случае при отборе по происхождению анализируют родословную животного по материалам. В заводских книгах племенных карточек, свидетельств и других зоотехнических записей. Родословная – это записанные в определенном порядке сведения о происхождении животного или проведенная в определенном порядке регистрация сведений о происхождении животного. Различают таблички, тестовые, скобочные, структурные, групповые и др. формы родословные. Родословную изучают при отборе животных по происхождению и на основании этого изучения прогнозируют уровень продуктивности и другие хозяйственно-полезные качества будущего потомства. Изучение родословных позволяет выявить эффективность подбора производимого ранее, в прошлые годы, результативность прошлых его форм. Ценность возрастает по мере насыщения выдающимися предками. Как со стороны отца, так и со стороны матери. Оценка по родословной позволяет охарактеризовать животное еще не родившееся. Это быстрый метод оценки. Недостаток оценки по происхождению – ее не совпадение с фактическим качеством отбираемого животного, т. е. ее неточность. Большую информацию о животном позволяет получить оценку его конституции и экстерьера, а также продуктивных качеств самого процесса. Такая оценка известна по названием оценки по фенотипу или оценки собственной продуктивности. При отборе по экстерьеру и конституции стремится не допускать ослабления конституции, усилить развитие статей, связанных с технологическими особенностями животных. Оценивают экстерьер глазомерно и с помощью промеров и индексов.

3. Отбор по продуктивности.

Практически при всех методах отбора учитывают продуктивные качества оцениваемых животных. Коров, в частности, оценивают по молочной продуктивности. Для повышения эффективности использования животных желательно как можно раньше оценить его продуктивность, то ли молочная, то ли мясная, шерстная, рабочая и т. д. При такой оценке используют разнообразные методы. Эффективность оценки по фенотипу зависит от того, насколько фенотип соответствует генотипу, т. е. как полно наследуются признаки

оцениваемого животного. При надежной передаче потомству признаков родительских форм селекция по собственной продуктивности является результативной. Примером тому может служить селекция свиней по мясным качествам. При низкой наследуемости признака эффективность селекции не высокая. Например, отбор по воспроизводительным качествам в свиноводстве. Наиболее точной из известных методов оценки наследственных качеств животных, является оценка по качеству потомства. Этим методом оценивают как производителей, так и маток. При такой оценке определяется племенная ценность животного. Оценка производителей более перспективна, несмотря на то, что матери более существенно влияют на потомство. Ведь самка на определенном этапе онтогенеза создает внешнюю среду для потомка, вынашивая плод. Кроме того, матери, наравне с отцами, участвуют в формировании генотипа потомства. Однако, производителей требуется меньше, чем матерей. От них получают несоизмеримо больше потомков, особенно при искусственном оплодотворении. Поэтому имеется возможность жестче браковать мужские особи, т.к. их требуется меньше как производителей. В результате оценки по качеству потомства выявляют животных улучшателей, ухудшателей и нейтральных. Могут выявляться абсолютные улучшатели и абсолютные ухудшатели, т.е. особи, у потомков от которых улучшаются или ухудшаются все главные признаки отбора. Для достоверной оценки индивидумов этим методом важно количество потомков, по которым оценивают особь. Число потомков определяется степенью изменчивости и величиной наследуемости признаков отбора. Если разница по уровню признака у потомства, сравниваемых с ним групп животных, большая и коэффициент наследуемости признака высок, то потомков нужно для достоверной оценки меньше и наоборот. 3. Бонитировка животных.

4. Понятие о племенном подборе. Связь подбора с отбором. Формы и методы подбора и цель их применения.

Подбор – это наиболее целесообразное составление из собранных животных родительских пар с намерением получить от них потомство с желательными качествами. Подбором завершают определенный этап совершенствования стада, породы и т. д. Подбор вместе с отбором составляет связанность селекции. Подбор является последовательным этапом в процессе совершенствования отдельных групп животных. В ходе отбора человек составляет для размножения особей с нужными ему свойствами, а подбором закрепляет эти качества, усиливает их в стаде, породе, типе, линии. Так, в единстве этих двух сторон процесса селекции улучшается хозяйственно-полезных признаков у животных. Различают две формы подбора: индивидуальный и групповой. При индивидуальном подборе за каждой отдельной маткой (самкой) закрепляют конкретного производителя, т. е. составляют пары. При закреплении проводится с учетом качеств животного, их сочетаемости. Используют информацию о результатах подбора прошлых лет. Индивидуальный подбор сложен, для его проведения требуется разносторонняя информация о животных, о показателях их продуктивности. Это кропотливая, трудоемкая работа. Проводится он в высшей категории племенных хозяйств. Но индивидуальный подбор обеспечивает более эффективное развитие и совершенствование наследственных качеств потомства. Групповой подбор – сущность его состоит в том, что к группе маток со сходными качествами подбирают одного или несколько производителей, определенного качества и происхождения. Как правило, групповой подбор проводят в товарных хозяйствах. Основная задача подбора – получить в каждом новом поколении животного лучшего качества, чем предыдущее. При этом руководствуются следующими принципами: «Лучшее с лучшим дает лучшее». Поскольку не все животные в стаде являются лучшими, а их также используют в разведении, то в данном случае применяем следующий принцип: «Подобное с подобным производит подобное» и «Неравное с неравным уравнивается». Определились основные методы подбора: - однородный (гомогенный) и - разнородный (гетерогенный). Суть однородного подбора в том, что матки и производители, подбираемые в пары, сходны между собой по основным

(главным) признакам подбора. Гомогенным подбором стараются добиться закрепления желательных качеств усилить их выраженность в потомстве. При таком подборе признаки консолидируются, достоинства животных, более надежно передаются потомству. Эффективность этого типа подбора зависит от степени сходства между животными. Чем больше похожи особи, тем выше степень наследования признаков, тем быстрее, надежнее закрепляются они в последующих поколениях. Надо иметь в виду, что при гомогенном подборе, на что указывал П.Н. Кулешов, следует добиваться вообще сходства спариваемых животных, а сходства в хорошо выраженных желательных признаках. В этом случае возможно совершенствование продуктивных и племенных качеств. Сущность гетерогенного (разнородного) подбора – состоит в том, что спариваемые животные различаются между собой по признакам подбора. При гетерогенном подборе в потомстве сочетаются качества родителей, а поскольку они разные, то наследственная основа потомства обогащается, но становится менее устойчивой, расшатанной. Возрастает изменчивость признаков по которым проводят гетерогенный подбор. С помощью гетерогенного подбора исправляют недостатки, свойственные какому либо родителю, подбирая в пару к нему особь противоположного пола у которого данный признак хорошо выражен. Но нельзя исправить недостаток подбором животного с диаметрально противоположным недостатком. Например, к корове с высоким удоем и низким содержанием жира не рекомендуют подбирать производителя, оцененного по качеству потомства улучшателем жирномолочности, но улучшателем молочности. Нельзя в коневодстве к матке с пороком, например, размет конечностей – подбирать косолапых жеребцов. При таком подборе у потомства не только не улучшится этот плохо выраженный признак, но появятся оба недостатка, свойственные его родителям. Иногда при разнородном подборе у потомков появляются признаки, которых не было у родительских форм. Гетерогенный подбор сопровождается повышением жизнеспособности потомства, конституциональной крепости и плодовитости. Это обуславливается наследственным несходством, биологической разнокачественностью половых клеток спариваемых особей. При гетерогенном подборе признаки родительских форм передаются потомству слабее, чем при гомогенном методе подбора. В процессе разведения и племенной работы используют оба этих метода подбора. С помощью гетерогенного подбора получают новое качество или добиваются желательного сочетания нужных признаков, а гомогенным подбором закрепляют эти качества в поколениях. Надо иметь в виду, что при составлении пар для спаривания имеет место не только сходство по желательным признакам, по ряду хозяйственно полезных качеств особи разнятся между собой, так как абсолютно похожих животных со сходными признаками не существует. Следующий метод подбора – возрастной, когда учитывают возраст спариваемых животных. А этот фактор также сказывается на результатах подбора. Замечено, что наилучший результат получают, если спаривают половозрелых особей между собой. При составлении пар только из молодых или только из старых животных результаты получаются несколько хуже. Поэтому при подборе следует руководствоваться следующим принципом: пары составлять из молодых и старых особей с половозрелыми.

5. Подбор с учетом родственных отношений .

Крайней формой гомогенного подбора является родственное разведение (инбридинг). Следует иметь в виду, что при спаривании животных, состоящих в родстве, не только происходит быстрое закрепление признаков в силу схожести, подобие наследственной основы родственных животных, их генов, но и снижается жизнеспособность потомства, его плодовитость, конституциональная крепость по причине сужения наследственной основы, недостаточной разнокачественности половых клеток (по Дарвину), большого сходства гамет у родственных животных. Степень негативных последствий инбридинга зависит от тесноты родства спариваемых особей. Поэтому при разведении животных на товарных фермах следует избегать спаривания животных состоящих в родстве.

Допускают родственные спаривания только в селекционно-племенной работе для повышения степени однородности (гомогенности) стада, быстрого закрепления ценных хозяйственно-полезных качеств.

Особенности семейного и систематического разведения при искусственном разведении.

Методами разведения называются системы спаривания животных с учетом их породной принадлежности. В животноводстве при меняют два основных метода разведения: чистопородное (чистое) и скрещивание.

Чистопородное разведение. Чистым разведением называется такой метод, при котором спаривают животных, принадлежащих к одной породе. Например, корову черно-пестрой породы осеменяют спермой быка черно-пестрой породы и т. д.

Основная задача чистопородного разведения - это сохранение ценных свойств породы, увеличение численности животных данной породы и дальнейшее совершенствование ее. Важнейшими условиями, обеспечивающими успешное применение чистого разведения, являются: направленное выращивание молодняка и создание максимально благоприятных условий кормления, ухода и содержания, правильная оценка животных при отборе на племя, достаточно большая численность породы и широкий ареал распространения, наличие в породе ряда линий и семейств, обеспечивающих наилучший подбор для спаривания, систематический отбор и подбор, основанный на глубоком знании индивидуальных особенностей животных данной породы.

Чистопородное разведение – это метод разведения, при котором спариваются животные одной породы. Основная задача чистопородного разведения - сохранение и совершенствование породных качеств.

Биологическая сущность заключается в том, что при чистопородном разведении получают животных с одинаковой наследовательностью, сходных по типу и продуктивности с родными. При чистопородном разведении используют инбридинг (линейный инбридинг, разведение по линиям и семействам), аутбридинг (кросс-линии, внутрелинейный подбор).

Чистопородное разведение используется в племенных хозяйствах и в высокопродуктивных товарных стадах. С помощью чистопородного разведения получают типичное потомство для разводимой породы, более совершенный селекционный материал с устойчивой передачей признаков и структурные единицы породы.

При чистопородном разведении большое внимание уделяют происхождению животных, что устанавливают по племенным записям, оценке экстерьера, типа животных, группам крови.

К чистопородным животным относят:

1. Животных происходящих от одной породы, происхождение которых подтверждается записями до 3-го ряда родословной.
2. Животных полученных от спаривания чистопородных родителей родственных пород с отнесением их к материнской породе
3. Животных, начиная с 4-го поколения при поглотительном скрещивании, имеющих выраженный тип улучшающей породы.
4. Животных полученных от разведения помесей 3-го поколения «в себе» в зависимости от выраженности типа по породе матери.
5. Животных полученных при воспроизводительном скрещивании после утверждения вновь созданной породы.
6. Животных полученных с использованием мирового генофонда по породе матери с указанием доли крови и улучшения по породе. С долей крови более 75% относят к породе отца.

Чистопородные животные по племенным и продуктивным качествам бывают разные. Для их совершенствования используется отбор и подбор.

Отбирая животных их бонитируют, данные сопоставляют со стандартом пород. Каждая порода имеет свои стандарты. Она обладает своей структурой, и все животные объединены в определенной структурной единице.

Основной структурной единицей, с которой проводится селекционная работа, является линия.

Линия – это многочисленная группа животных, происходящих от одного выдающегося родоначальника и сходная с ним по основным биологическим признакам и продуктивности.

Разведение по линиям – это высшая форма разведения.

При этом решаются 2 задачи:

1. повышается концентрация усиливающих генов, возрастает гомозиготность, достигается устойчивость наследуемости
2. повышается изменчивость, что достигается путем разведения по линиям

Если в стаде выдающимся животным является матка, то от нее оставляют дочерей, внуков, правнуков, чем формируют семейство.

Семейство – это женское потомство нескольких поколений выдающейся по продуктивным и племенным качествам маткам. В семействе у КРС кроме родоначальницы должно быть 3 дочери и 9 внуков и правнуков, превосходящих по продуктивности сверстниц. По технике ведения семейство мало, чем отличается от линии.

Виды линий:

1. генеалогическая линия
2. генеалогическая группа или формальная линия
3. родственная группа
4. инбредная линия
5. ложная линия
6. специализированная линия
7. заводская линия

Генеалогическая линия – большая группа животных нескольких поколений, происходящих от одного выдающегося предка. Животные разнородны и объединяет их общность происхождения.

Генеалогическая группа – группа потомков ценного производителя, полученная без определенного плана и без целеустремленного отбора и подбора. Животные неоднотипны, их объединяет общность происхождения. Линия не прогрессирует. Осталась форма без содержания. Этот термин употребляют при анализе стада по происхождению, когда выделяют группы связанные родством.

Инбредная линия – выводится специально с применением родственного спаривания при большом проценте браковки. Применяется в птицеводстве и свиноводстве. При их спаривании получают эффект гетерозиса.

Ложная линия – формируется, когда в стаде нет ценных производителей, а есть ценные матки. Закрепляется не производитель, а матка.

Специализированные линии – генеалогически обособленные группа животных, разводима изолированно от основного массива породы и отселекционированная в определенном направлении.

Скращивание специализированных линий дает синтетические линии для получения трехлинейных гибридов.

Основой для селекционной работы при совершенствовании пород является заводская линия или заводская линия крови.

Заводская линия – это группа животных, происходящая от выдающегося родоначальника, по имени которого она называется. Она обладает характерными ценными продуктивными качествами и другими особенностями, которые совершенствуются целеустремленным отбором и подбором. Заводские линии существуют 5-6 поколений, а затем становятся

генеалогическими. Минимальная структура по отцовской линии: родоначальник, 3-4 ветви в каждой 5-6 производителей. Минимальное количество поголовья маток 500 голов. Новая заводская линия утверждается, если имеется более 2 ветвей. Разведение по линиям приводит к совершенствованию качеств породы и поддерживает ее структуру.

Разведение по линиям применяется в племенных стадах. Минимальное число линий в породе 5-7, желательно 10-15 линий.

Вся работа с линиями сводится к:

1. закладке линии
2. ведению линии.

Закладка новых линий производится при:

1. необходимости расширения структуры
2. выведения новой породы
3. завозе спермы с других зон
4. выявлении выдающегося быка в ветви

Этапы ведения линий:

1. Разработка стандарта по селекционным качествам, выбор родоначальника, выведение продолжателей линии, родоначальников ветвей.
2. Размножение потомков с использованием близкого, умеренного, отдаленного инбридинга.
3. Консолидация линии путем интенсивного отбора животных, отвечающих стандарту. Закрепление типа внутрилинейным отбором и подбором.
4. Обогащение линии, использованием семейств и лучших животных других линий. Апробация линии, жесткий отбор, подбор, оценка производителя по качеству потомства, применение инбридинга.

В зависимости от уровня племенной работы, линии бывают:

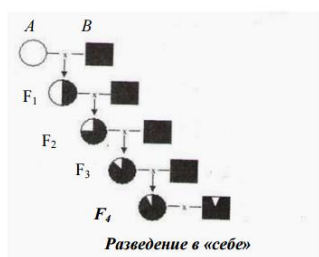
1. прогрессирующие
2. стабильные
- +3. деградирующие

В отличие от чистопородного разведения, при котором спариваемые животные принадлежат к одной породе, при скрещивании спаривают между собой животных, относящихся к разным породам одного вида. Потомки, полученные в результате скрещивания, называются помесями соответствующих поколений (первого, второго и т. д.).

Скрещивание — широко распространенный в зоотехнической практике метод разведения животных, используемый для совершенствования существующих пород, выведения новых, более продуктивных и отвечающих требованиям ведения животноводства на промышленной основе, а также для создания высокопродуктивных животных для неплеменных (пользовательных) стад. Скрещивание дает возможность не только объединять в потомстве интересующие человека качества исходного материала, но и добиваться появления новых признаков и свойств (новообразований), представляющих ценность для отбора.

В зависимости от задач племенной работы применяют разные виды скрещивания: 1) для улучшения одних пород другими (более ценными) — поглотительное и вводное, 2) для выведения новых пород — воспроизводительное, или заводское, 3) для получения пользовательных животных, обладающих высокой продуктивностью, обусловленной явлением гетерозиса, - промышленное скрещивание (простое и переменное).

1) Поглотительное скрещивание



A – самки улучшаемой породы;

B – производители улучшающей породы;

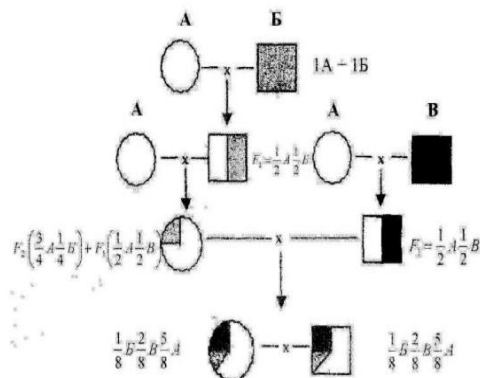
$$F_1 = \frac{1A + 1B}{2} = \frac{1}{2}A + \frac{1}{2}B$$

$$F_2 = \frac{\frac{1}{2}A + \frac{1}{2}B + 1B}{2} = \frac{1}{4}A + \frac{3}{4}B$$

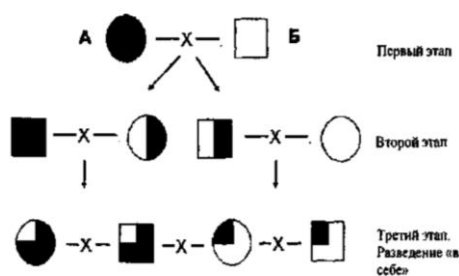
$$F_3 = \frac{\frac{1}{4}A + \frac{3}{4}B + 1B}{2} = \frac{1}{8}A + \frac{7}{8}B$$

$$F_4 = \frac{\frac{1}{8}A + \frac{7}{8}B + 1B}{2} = \frac{1}{16}A + \frac{15}{16}B$$

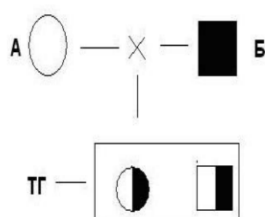
2) Воспроизводительное скрещивание (заводское) (А, Б, В – исходные породы)



3) Вводное скрещивание (А – основная порода, В – улучшающая порода)



4) Промышленное скрещивание



(А, Б – исходные породы,
ТГ – товарные гибриды)

5) Переменное (ротационное) двух- трехпородное скрещивание (А, В – исходные породы)

1. В чем состоит основная цель чистопородного разведения сельскохозяйственных животных?

2. Каким образом определяется принадлежность отдельного животного к той или иной заводской линии?

3. Как выявляют продолжателей линии? 7. Приведите схему линии. Каковы принципы ее построения и анализа?

Вопросы для самопроверки:

1. Понятие об отборе, типы формы и методы отбора.
2. Методы оценки наследственных качеств животных.
3. Отбор по продуктивности
4. Подбор, формы и методы подбора и цель их применения. Связь отбора с подбором.
5. Подбор с учетом родственных отношений

15-ЛЕКЦИЯ. УЧЕНИЕ О ПОРОДЕ

План лекции:

1. Понятие о породе. Процесс и методы создания породы
2. Акклиматизация пород, адаптация к географическим и экономическим условиям. Строение породы. Проведение племенной работы с породами.
3. Особенности проведения племенной работы в племенных советах, селекционных центрах, племенных заводах, племенных станциях, фермах, фермерских и личных подсобных хозяйствах.

Литература:

1. Шляхтунов, В.И., Смунов, В.И., Ятусевич, В.П., Стрибук, Н.А. Основы зоотехнии: учебное пособие для высших с.-х. учеб. заведений / В.И. Шляхтунов и др. – Мн.: Техноперспектива, 2006. – 323 с.

Понятие о породе. Основные особенности породы. При классификации сельскохозяйственных животных в зоотехнии главной единицей является порода. Понятие "порода" начало складываться с давних времен (с XII века), когда человек для улучшения одних групп животных стал сознательно пользоваться скрещиванием, в результате чего выработался метод чистопородного разведения.

Часто понятие "порода" определяется как "группа животных, обладающая определенными признаками, передающимися по наследству".

Д.А. Кисловский под породой подразумевал большую группу животных, в которой вырабатывались определенная общность типа, требование к условиям существования и способность не только сохранять свою специфику, но и относительно быстро при этом прогрессировать и при скрещивании оказывать улучшающее влияние.

Под породой понимают целостную группу животных одного вида, созданную трудом человека в определенных социально-экономических условиях, отличающуюся от других пород характерными признаками продуктивности, типом телосложения и стойко передающую свои качества потомству (Красота В.Ф. и Джапаридзе Т.Г., 1999).

В настоящее время все специалисты-селекционеры должны руководствоваться определением породы, которое дается в правовых и нормативных актах "О селекционных достижениях": "Порода - это группа животных, которая независимо от охраноспособности обладает генетически обусловленными биологическими и морфологическими свойствами и признаками, причем некоторые из них специфичны для данной группы и отличают ее от других групп животных".

Основными особенностями породы является: общность происхождения, сходство между животными, численность поголовья, ареал, константность и изменчивость, полезность для человека.

Животные одной породы имеют общее происхождение. Например, скот краснопестрой породы происходит от скрещивания скота симментальской породы и быков-производителей голштинской. Из поколения в поколение животные, принадлежащие к той или иной породе, испытывают сходные воздействия климата, почвы, условий кормления и содержания. По сходным признакам из поколения в поколение производятся отбор на племя животных, наиболее отвечающих установленным требованиям и условиям жизни и выбраковка животных нежелательного типа.

Кроме этого, животные разных пород отличаются по ряду хозяйственно-полезных признаков (продуктивности, экстерьеру, конституции, масти и др.).

Порода становится породой и продолжает ею оставаться, если представляет собой достаточно многочисленную группу. П.Н. Кулешов считает, что в породе должно быть как минимум несколько тысяч сходных по данным качествам особей и достаточно много превосходных животных определенного направления продуктивности. Д.А. Кисловский установил, что в породе должно насчитываться 4500 маток и 150 производителей. Новая порода должна слагаться из 10-15 линий.

Численность породы обусловлена такими факторами, как ее ценность, приспособленность к зоне разведения, качество производителей, плодовитость маток и др. Численность новых пород по каждому виду животных определяется нормативными актами. Поэтому выделяют четыре типа пород:

1. Породы широкого ареала имеют поголовье в десятки миллионов голов и распространены по всему земному шару (черно-пестрая, симментальская порода крупного рогатого скота, крупная белая (свиньи), чистокровная верховая (лошади), каракульская (овцы).

2. Породы межзональные распространены в различных почвенно-климатических и экономических зонах. К ним относятся швицкая, красная степная породы крупного рогатого скота, орловская рысистая, английская чистокровная лошадь; прекос, цигайская овца.

3. Породы зональные распространены в одной зоне. Например, бестужевский скот - плановая порода Среднего Поволжья. К этой зоне относят казахскую тонкорунную и ставропольскую породы овец.

4. Локальные породы местного значения занимают обычно область или край. К ним относят якутский скот, крупный рогатый скот Кавказа, печерскую, вятскую лошадь, романовскую овцу. Локальные породы нужно сохранить как "запас генов" для селекционной работы.

В настоящее время на земном шаре насчитывается около 3880 пород, в том числе крупного рогатого скота - 1015, свиней - 213, овец и коз - 210, лошадей - 250, птиц - 232, кроликов - 60, собак - 400, оленей - 12.

В России в XX веке выведено 87 новых пород, в том числе крупного рогатого скота - 14, лошадей - 11, овец и коз - 29, свиней - 16, птицы - 7.

2 Факторы пороодообразования

Большое влияние на процесс пороодообразования оказывали и оказывают социально-экономические факторы. В XVIII-XIX веках в животноводстве увеличился спрос на продукты питания и сырье для текстильной промышленности. В этот период в Англии были созданы ценные, экономически выгодные породы мясного скота (шортгорнская, герефордская), овец (лейстерская), свиней (крупная белая). В Германии выведена порода молочного скота остфризская, в Голландии - голландская, в Швейцарии - симментальская и швицкая.

Порода вечно существовать не может. Выживают те породы, которые экономически выгодны и более высокопродуктивны. Чтобы сохранить высокопродуктивные породы во многих странах, в том числе и в нашей стране, проводятся различные мероприятия: создаются хранилища семян ("банк спермы"), биосферные заповедники, заказники, генофондные фермы для разных видов животных.

На образование породы большое влияние оказывают природно-географические условия (почва, рельеф местности и климат).

Влияние условий на симменталов оказалось настолько большим, что они даже после почти столетнего разведения у нас в условиях равнинного содержания сохраняют признаки своего горного происхождения - больше высота в холке.

Немаловажное значение в формировании хозяйственно полезных признаков животных (лошадей, собак) сыграл тренинг. Нельзя представить себе выведение скаковой или рысистой породы лошадей без тренировки животных с раннего возраста.

3 Классификация пород

Наиболее распространены классификации пород по их происхождению, количеству и качеству труда, затраченного на их формирование, и по продуктивности.

На принципе родства пород строятся краниологические классификации, основанные на характере строения черепа. Крупный рогатый скот по строению черепа делится на типы: первичный, лобастый короткоголовый, короткоголовый, пряморогий, комолый и зебу. По строению черепа классифицируются породы лошадей и свиней. Овец разделяют по форме хвоста на группы: короткохвостых, длиннотощехвостых, жирнохвостых и курдючных. Типы черепов и хвостов дают представление лишь о происхождении пород от форм, весьма от них отдаленных. Большинство современных пород имеет смешанное происхождение, а некоторые типы черепов (комолость, короткоголовость) - следствия мутаций. Классификация же пород по их происхождению в настоящее время чаще всего основывается на изучении истории.

По количеству и качеству труда, затраченного на образование пород, их делят на три группы: примитивные (аборигенные), заводские и переходные.

Примитивными породами называют такие, на формирование которых человеческий труд оказал сравнительно малое влияние, а естественный отбор сильно воздействовал. Эти породы хорошо приспособлены к определенным климатическим условиям. Животные примитивных пород отличаются универсальной продуктивностью, позднеспелостью, выносливостью, крепостью телосложения и малой изменчивостью хозяйственно полезных признаков. К примитивным породам относят породы древнего происхождения: калмыцкий, киргизский, якутский скот и др.

Заводские, или культурные, породы - это продукт большого человеческого труда. О степени культурности породы можно судить по продолжительности ведения углубленной зоотехнической работы с ней. Об этом можно заключить по длительности ведения племенной книги по породе и по численности животных, занесенных в нее. Под влиянием отбора и подбора у животных заводских пород создалась определенная структура, а важные хозяйственно полезные признаки передаются по наследству. Заводские породы обладают высокой продуктивностью и изменчивостью. Размах изменчивости по молочной продуктивности у них колеблется от 1500 до 25000 кг, у примитивных пород от 600 до 1000 кг. У овец культурных пород настриг шерсти составляет от 5 до 6 кг и выше, у примитивных 1-2 кг.

Переходные породы занимают промежуточное положение между примитивными и культурными и по сравнению с примитивными являются улучшенными. В их формировании человеческий труд уже принимает участие, но он применяется или еще недостаточно длительно, или охватывает лишь небольшую часть массива породы, или проводится в условиях, которые не могут быть названы вполне удовлетворительными. Одна из характерных особенностей этих пород - неоднородность их структуры. В эту группу входят как аборигенные, улучшенные без применения скрещивания с животными других пород, так и улучшенные скрещиванием. Поскольку степень культурности может быть различной, то четкой грани между культурными и переходными породами провести нельзя и часто та порода, которая несколько десятков лет назад считалась еще переходной, в настоящее время может быть утверждена как культурная.

Классификации пород по направлению продуктивности придают большое значение. Главное, ради чего разводят сельскохозяйственных животных, - продукция.

Породы крупного рогатого скота группируют по следующим типам продуктивности:

1. молочный (черно-пестрая, красная степная, красно-пестрая, ярославская, джерсейская и др.);
2. молочно-мясной (симментальская, швицкая, костромская и др.);
3. мясо-молочный (пинцгау);
4. мясной (герефордская, шароле, кианская и др.);
5. рабочий (серая украинская);

6. для боя быков (иберейская).

Породы овец подразделяют на группы:

1. тонкорунные (советский меринос, красноярская, асканийская, алтайская, забайкальская и др.);
2. полутонкорунные (цигайская, ромни-марш, куйбышевская);
3. шубные (романовская);
4. смушковые (каракульская);
5. мясо-сальные (курдючные);
6. шерстно-мясо-грубошерстные (кучугуровская).

Породы свиней делят на следующие группы:

1. сальные (мангалицкая, ливенская);
2. мясо-сальные (крупная белая, беркширская и др.);
3. мясные (ландрас, темворс, пьетрен, дюрок).

Породы лошадей разделяют на такие группы:

1. верховые (чистокровная верховая, арабская);
2. верхово-вьючные (гуцульская);
3. легкоупряжные (рысистые: орловская, русская, американская);
4. тяжелоупряжные (тяжеловозы: владимировский, русский, советский и др.).

4 Структура породы

Каждая порода, созданная трудом человека, имеет сложную динамическую целостную структуру. К основным элементам структуры породы относятся: отродья, внутрипородные типы, породная группа, завод, линия и семейство.

Отродье (или зональный тип) - это часть породы, хорошо приспособленная к тем или иным зональным условиям разведения. Отродье возникает в результате экономического расчленения породы. Симментальский скот распадается на ряд отродий: украинское, поволжское, Западной и Восточной Сибири. Разводят эти отродья главным образом "в себе".

Породная группа или подпорода - это большая группа животных, участвующая в процессе пороодообразования, но еще не имеющая устойчивых признаков, свойственных уже созданным новым породам.

Внутрипородный тип - группа животных, которая имеет кроме общих для данной породы свойств и некоторые свои особенности в направлении продуктивности, характере телосложения и конституции, отличающаяся лучшей приспособленностью к условиям зоны разведения, устойчивостью к заболеваниям и неблагоприятным факторам среды. Например, в симментальской породе различают два типа: мясо-молочный и молочный. Животные первого типа отличаются широкотелостью, большой живой массой, повышенной скороспелостью. Животные второго типа отличаются высокой молочностью и меньшей массой, чем первого типа.

Линия - группа животных, состоящая из нескольких поколений потомков, происходящая от одного выдающегося производителя-родоначальника. Число линий в породе зависит от поголовья породы, ее географического распространения, методов племенной работы. В заводской породе насчитывается 15-20 линий.

Семейство - это группа, состоящая из нескольких поколений женского потомства лучших по племенным и продуктивным качествам маток-родоначальниц.

Завод объединяет животных, обладающих особенностями телосложения и продуктивности, характерными только для данного племенного завода и его дочерних хозяйств.

5 Акклиматизация пород

Акклиматизация - приспособление организма к меняющимся факторам внешней среды. Попадая в новые климатические условия, животные претерпевают глубокие физиологические изменения. Процесс этот очень сложный и длительный, охватывает несколько поколений животных. Животных, которые не могут акклиматизироваться,

выбраковывают. Есть породы, у которых процесс акклиматизации идет очень медленно, у животных снижается продуктивность. Но через несколько поколений порода может приспособиться к новым условиям внешней среды. Есть породы, которые вообще не могут приспособиться к новым условиям и начинают вырождаться.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое порода, и каким требованиям она должна удовлетворять?
2. По каким принципам классифицируются породы?
3. Назовите основные элементы структуры породы.
4. Назовите основные факторы породообразования и методы улучшения пород.

3.2. УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1-Практическое занятие. Понятие о вариационных рядах и их построение

Генетика - теоретическая основа племенного дела. С её помощью разрабатываются новые пути и методы селекции. К успехам генетики можно отнести достижения звероводства, цветного каракулеводства, использование генетических маркеров, биометрических и других методов повышения эффекта селекции.

Генетика относится к числу точных, стремительно развивающихся наук. Она включает довольно разнообразные разделы со сложной терминологией, генетической и математической номенклатурой, что представляет определенные трудности в её усвоении.

Генетика как наука тесно взаимосвязана с биометрией.

Биометрия - наука о статистическом анализе групповых свойств в биологии. Эти свойства могут изучаться по характеру межгруппового и внутригруппового разнообразия при любой численности (начиная с двух).

Методы биометрии позволяют математически точные характеристики свойств и признаков совокупностей, выявить степень генетического разнообразия признака влияния на него различных факторов, прогнозировать эффект селекции.

Методы биометрии основаны на теории вероятности и законе больших чисел.

Вероятность – объективная возможность наступления какого-либо события. Событие может наступить (при благоприятных условиях).

Вероятность любого события варьирует от 0 до 1.

Вероятность альтернативных (противоположных) событий “р” и “q” равна единице ($p+q=1$).

Закономерность появления ожидаемого события выражается формулой бинома Ньютона: $(p+q)^n$, где р-вероятность альтернативных событий; n-общее число(положительных и отрицательных) событий (наблюдений).

Генеральная совокупность-большой массив животных, интересующих исследователя(например, животных каракульских или другой породы овец). Объем генеральной совокупности может быть как очень большим(50 тыс., 500 тыс. и более), так и очень малым.

Метод **сплошного обследования**, т.е. изучение всех членов генеральных совокупности, требует большой затраты времени и труда.

Для изучения генеральных совокупности составляет выборку.

Выборка должна быть типичной, т.е.правильно отражать генеральную совокупность. Например, при изучении молочной продуктивности коров нельзя включать в выборку больных животных и животных для изучаемой совокупности. Выборка должна быть однородной(одна порода, один пол). Она составляется по принципу случайного отбора. Это значит, что выборку с равной вероятностью может попасть каждый член генеральной совокупности.

Материалом для составления выборки служат первичные зоотехнические, ветеринарные, а также экспериментальные данные.

Величина признака у отдельной особи называется **вариантой** и обозначается буквой x (икс). Величина варианты зависит от многих факторов. Например, суточный удой коровы зависит от генетических факторов, физиологического состояния организма, условий кормления и содержания, климатических факторов и др.

Очень важным вопросом является объем выборки. Определение её объема зависит от изучаемых вопросов и степени их изученности.

Число особей в выборке обозначается буквой « n », в генеральной совокупности – « N ». Различают многочисленные (большие) и малочисленные (малые) выборки, для которых различны методы обработки показателей признаков.

Большими называют выборки с численностью 30 особей и более, малыми – численностью менее 30 особей.

К числу важнейших показателей, используемых в генетике и зоотехнии, относятся следующие.

1. Средние величины-средняя арифметическая($\bar{X}$), средняя взвешенная ($\bar{X}_{взв}$), средняя геометрическая(G), средняя гармоническая(H), мода(Mo), медиана(Me),

2. Показатели разнообразия признака: лимиты (lim), среднее квадратическое отклонение (σ), коэффициент вариации (Cv), нормированное отклонение (t).

3. Показатели связи между признаками: коэффициент фенотипической и генетической корреляции (r , rG), регрессии (R_{xy}) и др.

4. Показатели соответствия выборочных данных параметрам генеральной совокупности, т.е. **репрезентативности**.

Цель занятия. Ознакомление с различными типами распределения признаков и приобретение навыка графического их изображения. На основе вариационных кривых уметь распознавать характер распределения признаков.

Методические указания. Графическое изображение распределения признаков даёт наглядное представление о разнообразии признака и их разнообразие признака изучаемой совокупности. Характер признаков и их разнообразие совокупности определяют тип вариационной кривой.

Признаки у сельскохозяйственных животных делятся на количественные и качественные. К количественным признакам относятся удой молока, настриг шерсти, содержание жира и белка в молоке, количество эритроцитов в крови и другие, выражаемые числами в определенных единицах измерения (кг, см, мм, г и т.д.); к качественным относятся признаками, которые могут иметь только два и несколько состояний, выражаемые словами, например: чёрная и белая масть, тип гемоглобина в сыворотке крови (А, В и АВ), тип шерсти (тонкая, грубая, полутонкая, полугрубая).

В группе особей, взятых для изучения, различные вариации признаков встречаются неодинаковое число раз. Частота проявления определенных значений признака в совокупности называется **распределением**.

Распределение признака можно изобразить в виде вариационного ряда, вариационной кривой и гистограммы.

Пример: При изучении генеральной совокупности коров по суточному удою составлена следующая выборка, численность 100 голов (объем выборки $n=100$).

Суточный удой коров

21,9;	21,4;	27,7;	17,0;	12,3	21,7;	23,4;	25,7;	21,2;	20,3
23,8	24,1;	26,9;	21,4;	20,7;	18,5;	22,7;	23,0;	18,5;	25,7;
20,1	22,1;	15,7;	24,8;	19,3;	22,2;	22,9	14,9	26,1;	20,5
14,6;	27,8;	22,4	16,7	22,9;	25,3;	22,7;	19,7;	15,4;	21,3;
22,1	20,5	19,7	24,5	29,6	22,3	19,1	23,5	25,9	17,2
15,5	18,1	23,9	25,4	20,4	13,2	19,6	24,4	18,2	24,8
24,2	20,9	21,1	16,5	20,9	23,2	27,2	21,1	26,3	18,6
17,2	17,8	31,2	25,0	20,7	18,3	23,7	16,1	16,2	21,6

23,0	20,7	25,3	13,9	17,3	21,8	14,1	19,0	21,9	18,7
28,5	21,2	19,9	24,8	22,7	16,4	20,6	23,5	22,2	19,5

Для построение вариационного ряда прежде всего следует найти лимиты - минимальное и максимальное значения вариант.

В данном примере **минимальная варианта**($X_{\min}$)=**12,3 кг**, **максимальная** ($X_{\max}$)=**31,2 кг**.

Для составления вариационного ряда нужно найти величину классового промежутка(K), которая определяется следующим образом:

$$K = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{\text{число классов}}$$

Число классов устанавливается в зависимости от степени точности, с которой ведется обработка, и числа объектов в выборке. Удобно иметь следующее число классов: при объеме выборки **от 30 до 60 -6-8 классов**, при объеме **от 101 и более -9-12 классов**. В данном примере рассчитываются 10 классов.

$$K = \frac{31,2 - 12,3}{10} = 1,89$$

Полученное число целесообразно округлить до целого. Округлив 1,89, получим **$K=2$** .

Для удобства частот округляют и недробную величину классового промежутка, если она неудобна при вычислениях, например, если при обработке живой массы получено $K=17$ кг, то её удобно округлить до 15 или 20. Полученный классовый промежуток по удою за лактацию 969 кг можно округлить до 100 кг. Такое округление может повлиять на количество составленных классов: при увеличении величины классового промежутка оно может уменьшиться, а при уменьшении – увеличиться. Составление классов проводится следующим образом. Минимальную величину $X_{\min}=12,3$ округляют до ближайшего меньшего круглого числа(12), которое будет нижней границей первого класса. Прибавляя к ней величину классового промежутка (2 кг), находят нижнюю границу второго класса(14). Таким же путем находят нижние границы последующих классов. В данном примере они будут 12, 14, 16, 18, 20 и т.д.

Чтобы варианта не попала на границу между двумя классами, условно обозначают, к какому классу относится пограничная величина. С этой целью уменьшают верхнюю границу каждого класса на величину, равную 0,1 точности измерения признака. Уменьшив верхние границы на 0,1кг получают границы первого класса 12,0-13,9, второго -14,0-15,9 и т. д. Затем определяют величину середины классов (W). Середина классов равна полусумме нижних границ следующего класса $(12+14):2=13$, $(14+16):2=15$ или прибавления к нижней границе половина классового промежутка $(12+1=13$ и т.д).

Установив границы классов, приступают к **разноске** вариант по классам, для чего составляют таблицу из четырех граф и числа строк, равного числу классов.(табл 1). В первую графу выписывают границы классов, во вторую-середины классов, третья служит для разности вариант, в четвертой суммируют данные разности для установления количества вариант в каждом классе. Количество вариант в классе называют **частотами** и обозначают символом **f**.

Разноска по классам данных по суточному удою коров приведена в таблице №1.

Границы классов	Середина классов	Разности вариант	Частоты f
12,0-13,9	13		3
14,0-15,9	15		6
16,0-17,9	17		
18,0-19,9	19		
20,0-21,9	21		
22,0-23,9	23		
24,0-25,9	25		
26,0-27,9	27		

28,0-29,9	29		
30,0-39,9	31		

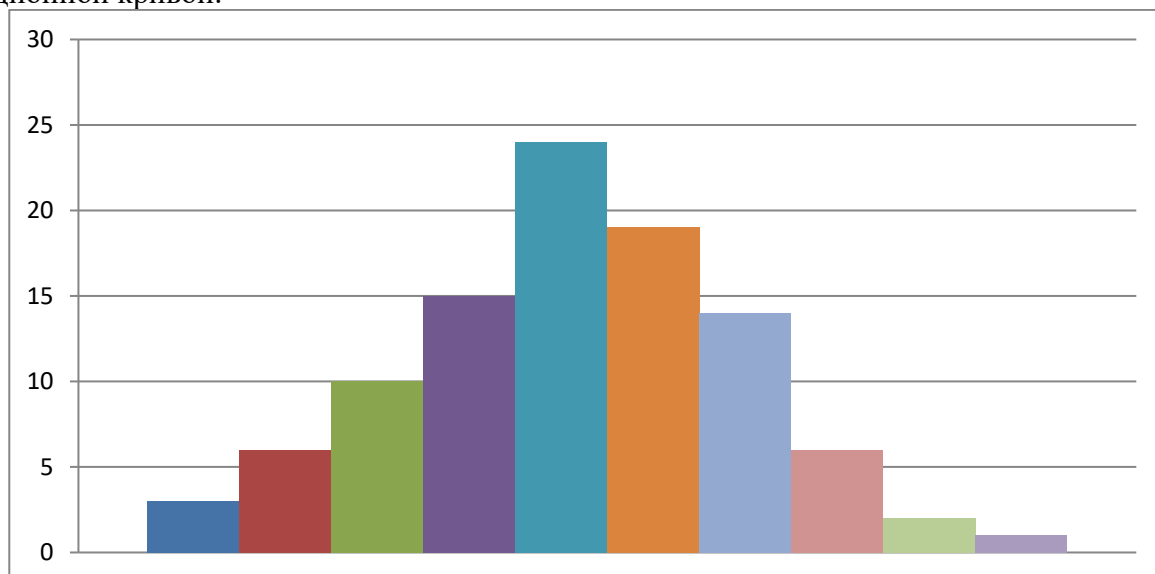
Для проверки, не пропущены ли при разностке отдельные варианты, нужно суммировать все показатели графы «Частоты». Их сумма ($\sum f$) должна быть равна общему числу вариант выборке (n). В данном примере $\sum f = n = 100$.

Двойной ряд чисел, отражающий распределение вариант по классам, называется вариационным рядом.

В разобранном случае вариационный ряд можно записать следующим образом:

Классы	W	Кг	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31
Частоты	f	..	3	6	10	15	24	19	14	6	2	1

Вариационный ряд можно изобразить графически в виде линейной кривой (полигон распределения). Для этого используя систему координат, строят график: на горизонтальной оси (ось абсцисс) откладывают границы классов, на вертикальной (ось ординат) – частоты. Изобразив частоты каждого класса в виде столбиков получают ступенчатую фигуру, называемую гистограммой. Во втором случае при пересечении перпендикуляров, восстановленных линиями, проведенными из соответствующих их частот, ставят точки, которые затем соединяют ломаной линией, называемой вариационной кривой.



Задание. Делайте конспект. Дополните таблицы по разностки вариантов и встречаемых частот

2-Практическое задание. Расчет среднеарифметического значения

Цель занятия: Усвоение методов вычисления средних величин в зависимости от поставленных задач и числа животных в выборках.

Методические указания. Средние величины- важные биометрические показатели, используемые в науке и практике. Средняя арифметическая является основным показателем, характеризующим совокупность по величине изучаемого признака. Свойства средних величин: срединное расположение между минимальным и максимальным значениями признака, абстрактность и единство суммарного действия.

В зависимости от поставленных целей в биологии используются несколько средних величин: средняя арифметическая величина в малочисленных выборках вычисляется прямым способом, который заключается в суммировании всех вариант ($x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$) с последующим делением суммы на число вариант в совокупности (n):

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x}{n}$$

В группе из пяти ягнят живая масса отдельных ягнят составила: $x_1=5$, $x_2=6$, $x_3=3$, $x_4=7$, $x_5=4$ кг. Средняя арифметическая для этой группы вычисляется по формуле.

$$X = \frac{5+6+3+7+4}{5} = \frac{25}{5} = 5 \text{ кг}$$

Вычисления средней арифметической в многочисленных выборках проводятся по формуле:

$$X = A + b или X = A + K \frac{\sum fa}{n}$$

Где A -произвольно выбираемая условная средняя; b -поправка, которую нужно прибавить к A для получения X .

Для вычисления средней арифметической величины по суточному удою коров выписываем вариационный ряд по суточному удою.

Затем надо выбрать условную среднюю (A). В качестве таковой обычно берут значение середины того класса, в который входит наибольшее число вариантов. В данном примере $A=21$ кг молока.

Чтобы с помощью условной средней A вычислить среднюю (A). В качестве таковой обычно берут значение середины того класса, в которой входит наибольшее число вариант. В данном примере $A=21$ кг молока.

Чтобы с помощью условной средней A вычислить среднюю арифметическую, по формуле нужно найти поправку b . Для этого в третьей графе таблицы 2 отмечают, на сколько классовых промежутков отклоняется от условной средней середина каждого класса. Эти отклонения обозначаются буквой a . начинать надо с класса, середина которого равна 21. Его отклонение от условной средней ($A=21$) равно нулю. Класс 19 отклоняется на один классовый промежуток, класс 17- на два, класс 15- - на три, класс 13-на 4 промежутка. Отклонения этих классов отрицательны, так как их значения меньше, чем условная средняя. Классы 23, 25, 27 и т.д. отклоняются от условной средней тоже на 1, 2, 3 и т.д. классовых промежутков, но их отклонения положительны, так как их значения больше условной средней. Записав отклонения с их знаками в третью графу таблицы, умножают отклонения каждого класса a на соответствующую частоту f и произведения fa вписывают в четвертую графу таблицы. Наконец, суммируют все значения fa с учетом их знака, все положительные ($+fa$), затем все отрицательные, и вычитают величины.

Таблица 1

Вычисление средней арифметической суточных удоев 100 коров стада

Классы (середины) (ω)	Частоты (f)	Отклонения (a)	Произведения отклонений на частоту (fa)
13	3	-4	-12
15	6	-3	-18
17	10	-2	-20
19	15	-1	-15
$A=21$	24	0	0
23	19	+1	+19
25	14	+2	+28
27	6	+3	+18
29	2	+4	+8
31	1	+5	+5
$n=100$		$\sum fa = +13$	

В данном примере сумма положительных значений ($+fa$) равна +78, сумма отрицательных равна -65. Их алгебраическая сумма $(+78)+(-65)=13$

Σfa представляет собой сумму отклонений вариант от условной средней А, выраженную в числе классовых интервалов. Для вычисления средней арифметической а когда поправка Х нужно найти по формуле величину поправки:

$$b = K \frac{\Sigma fa}{n} = 2 * \frac{+13}{100} = +0.26$$

когда поправка имеет «+», ее прибавляют к условной средней, а когда поправка имеет знак «-», ее отнимают от А.

прибавив к условной средней поправку, получают среднюю арифметическую: $X = A + b = 21 + 0,26 = 21,26$ кг молока.

3-Практическое занятие. Расчет среднеквадратического отклонения (2 часа)

Цель занятия. Освоение методов вычисления показателей разнообразия признаков и практическое применение их в селекции.

Методические указания. Показателем разнообразия признака в совокупности могут в известной мере служить лимиты, которые характеризуют минимальное и максимальное значение изучаемого признака в выборочной совокупности и указывают на амплитуду вариации.

Однако эти показатели недостаточны, так как животные с такими показателями могут быть нехарактерны для данного стада. Кроме того, лимиты не отражают индивидуальных различий внутри выборки. Например, при одинаковой средней величине животных двух групп по живой массе $X_1 = 526$ кг, $X_2 = 526$ кг лимиты составляли в первой группе 450-550, во второй -420-600. Размах колебаний в первой группе был 100 кг, во второй-180 кг. Таким образом, при одной и той же средней величине группы неоднородны.

Наилучшим показателем разнообразия признака является среднее квадратическое отклонение σ , которое учитывает отклонение каждой варианты от средней арифметической.

Вычисление среднего квадратического отклонения в малочисленных выборках ($n < 30$). При небольшом числе варианты среднее квадратическое отклонение вычисляется по формуле:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma (x - X)^2}{n - 1}}$$

Можно вычислить среднее квадратическое отклонение по данным о живой массе при рождении 10 поросят из помета одной свиноматки.

Вычисления среднего квадратического отклонения прямым способом (при малом числе вариант)

Живая масса поросят, кг	Отклонение $x - X$	Квадраты отклонений $(x - X^2)$
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
$X = 13,5 : 10 = 1,35$	$\Sigma (x - X) = 0$	$\Sigma (x - X)^2 = 0,1850$

$$E = \frac{\Sigma x}{n} = \frac{13,5}{10} = 1,35 \text{ кг}$$

В первую графу вписывают варианты (живая масса поросят при рождении). Суммировав их и разделив на число вариантов, получают среднюю массу поросенка (X).

Затем вычитают X из каждой варианты и разности (отклонения от средней) и вписывают во вторую графу. Для проверки правильности вычислений суммируют все разности (x-X), их сумма должна быть равна нулю. Далее каждое отклонение возводят в квадрат и вписывают квадраты отклонений (x-X)² в третью графу. Квадраты отклонений всегда положительны. Суммируя все числа третьей графы, получают сумму квадратов отклонений $\sum(x-X)^2$, которую вписывают в итог третьей графы. Среднее квадратическое отклонение вычисляют по формуле. В нашем примере.

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum(x-X)^2}{n-1}} \quad \sigma = \pm \sqrt{\frac{0,1850}{9}} = \pm 0,14 \text{ кг}$$

Полученная величина $\sigma = \pm 0,14$ кг указывают, что в среднем отклонения вариант данного признака от средней арифметической составляет 0,14 кг.

Вычисление среднего квадратического отклонения в многочисленных выборках (n>30). Вычисления сигмы больших выборках осуществляется при помощи следующей формулы:

$$\sigma = \pm K \sqrt{\frac{\sum f a^2}{n} - \left(\frac{\sum f a}{n}\right)^2}$$

где K-величина классового промежутка; f-частоты; а-отклонения от условного среднего класса, выраженные в числе классовых промежутков; n-число вариантов в выборке.

Для вычисления сигмы надо найти $\sum f a^2$. Для этого отклонения возводят в квадрат и умножают на соответствующие частоты. Затем просуммировав значения $f a^2$, получают $\sum f a^2$.

где K — величина классового промежутка; f — частоты; а — отклонения от условного среднего класса, выраженные в числе классовых промежутков; n — число вариантов в выборке.

Итак, среднее квадратическое отклонение данного вариационного ряда равно $\pm 3,68$ кг молока. Сигма имеет два знака («+» и «—»), так как варианты могут отклоняться от средней арифметической как в положительную, так и в отрицательную сторону. Специальные вычисления показывают, что в генеральной совокупности в пределах $X \pm 1\sigma$ находится 68% вариантов совокупности, в пределах $X \pm 2\sigma$ — 95,5% вариантов, а в пределах $X \pm 3\sigma$ — 99,7% или практически почти все варианты.

4. Вычисление среднего квадратического отклонения суточных удоев коров хозяйства

Классы (середина W)	Частоты f	a	fa	fa ²
13	3	—4	—12	48
15	6	—3	—18	54
17	10	—2	—20	40
19	15	—1	—15	15
21	24	0	0	0
23	19	+1	+19	19
25	14	+2	+28	56
27	6	+3	+18	54
29	2	+4	+8	32
31	1	+5	+5	25
K=2	n=100		$\sum fa = +13$	$\sum fa^2 = 343$

Подставив вычисленные величины в формулу получим:

Крайние значения (лимиты) в генеральной совокупности будут находиться в пределах $X \pm 3\sigma$, а в данном примере:
 $X + 3\sigma = 21,26 + 3 \cdot 3,68 = 21,26 + 11,04 = 32,30$ кг;

$$X - 3\sigma = 21,26 - 3 \cdot 3,68 = 21,26 - 11,04 = 10,22 \text{ кг}$$

ЗАДАНИЕ

1. Сделайте конспект практического занятия.
2. Почему необходимо рассчитывать стандартное отклонение в ветеринарной генетике?
3. Определите изменчивость живого веса (σ) коров черно-пестрой породы по следующим данным. ($\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$)

№	Живой вес
1	500
2	550
3	650
4	700
5	625
6	600
7	550
8	600
9	650
10	625

4- Практическое занятие. Расчет вариационного коэффициента изменчивости

Среднее квадратическое отклонение — величина именованная. При изучении суточных удоев она выражается в килограммах, при изучении жирности молока — в процентах, при изучении промеров — в сантиметрах и является показателем признака для группы с определенной средней арифметической величиной. При изучении разнообразия признаков, выраженных в различных единицах измерения (см, кг, % и др.) и при больших различиях средних арифметических величин сравниваемых групп сигма не может быть использована. В таких случаях используют другой показатель — коэффициент вариации (C_v),

Коэффициент вариации. Колеблемость отдельных значений признака внутри изучаемой совокупности характеризуют показателями вариации, одним из которых (и наиболее распространенным) является коэффициент вариации. Определяется как отношение среднеквадратичного отклонения к средней арифметической в процентах:

$$C_v = \frac{\sigma}{M} 100\%$$

Учитывая, что среднеквадратическое отклонение дает обобщающую характеристику колеблемости всех вариантов совокупности, коэффициент вариации является наиболее распространенным показателем колеблемости, используемым для оценки типичности средних величин. При этом исходят из того, что если C_v больше 15 %, то это говорит о большой колеблемости признака в изучаемой совокупности.

Пример. Требуется сравнить разнообразие различных признаков в группах по следующим показателям:

	$\bar{x}$	σ
Живая масса коров, кг	500	46
Суточный удой, кг	12	3
Высота в холке, см	130	8,5

Вычислив по формуле коэффициент вариации, получаем:

$$Cv = \frac{\sigma_1 * 100}{x} = \frac{46 * 100}{500} = 9.2\%$$

$$Cv = \frac{\sigma_2 * 100}{x} = \frac{3 * 100}{12} = 25.0\%$$

$$Cv = \frac{\sigma_3 * 100}{x} = \frac{8.5 * 100}{130} = 6.5\%$$

При сравнении коэффициентов вариации видно, что наибольшее разнообразие наблюдается по удою, наименьшее — по высоте в холке.

Коэффициент вариации оценивает типичность средних величин.

Индивидуальная изменчивость (варьирование) признаков - одна из наиболее емких характеристик биологической популяции, любого биологического процесса или явления. Коэффициент вариации может считаться вполне адекватным и объективным показателем, хорошо отражающим фактическое разнообразие совокупности независимо от абсолютной величины признака. Данный коэффициент был создан для унификации показателей изменчивости разных или разноразмерных признаков путем приведения их к одному масштабу. Практика показывает, что для многих биологических признаков наблюдается увеличение изменчивости (стандартного отклонения) с ростом их величины (средней арифметической). При этом коэффициент вариации остается примерно на одном и том же уровне.

Задание 1. Делайте конспект.

Задание 2. Как думаете, почему необходимо вычисление коэффициента вариации в ветеринарной генетике? (ответьте письменно)

Задание 3. Используя данные из 3 практического задания, рассчитайте коэффициент вариации

5- Практическое занятие. Вычисление коэффициента корреляции в малых выборках

Цель занятия. Освоение методов вычисления показателей связи между признаками и приобретение навыков по использованию этих показателей в селекционной работы и прогнозирования селекции.

Методические указания. Взаимная связь признаков в их изменении называется корреляцией. По форме корреляции может быть прямолинейной и криволинейной, по направлению-прямой (положительный) и обратный (отрицательный).

При прямолинейной связи равномерным изменением одного признака соответствует равномерное изменение второго признака при незначительных отклонениях. Например, при увеличении длины тела на 1 см ширина его тоже увеличивается на определенную величину.

При криволинейной связи с увеличением одного признака другой увеличивается до определенного момента а затем уменьшается (или наоборот). Например, с увеличением возраста удои увеличивается до 6-7 , а затем у большинства коров снижается. При криволинейной корреляции связь сначала положительная, затем отрицательная при увеличении первого признака второй, уменьшается.

Степень связи между признаками измеряется при помощи коэффициентов корреляции (r).

Изучение связи между признаками имеет большое значение при решении генетико-селекционных вопросов.

Вычисление коэффициента

Для вычисления коэффициента фенотипической корреляции (r) в малочисленных выборках. Наиболее приемлемый в биологических выборках формулы:

$$1) \ r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}}{\sqrt{C_x C_y}} \text{ или } 2) \ r = \frac{C_x + C_y - C_d}{2\sqrt{C_x C_y}}$$

где n — число животных, изучаемых по двум признакам; x и y — значение вариант первого и второго признака; C — сумма квадратов центральных отклонений, вычисляемая по формуле:

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

Величину C вычисляют отдельно: C_x — для ряда x, C_y — для ряда y и C_d — для ряда разностей между ними (x—y).

Техника вычисления коэффициента фенотипической корреляции рассматривается ниже на примере связи между возрастом и плодовитостью свиноматок по материалам малой выборки (n= 10 животных). Возраст в данном случае выражен порядковым номером опороса, а плодовитость — числом поросят в помете (табл. 1).

Таблица 1

Вычисление корреляции между возрастом свиноматок и числом поросят в помете

возраст x	число поросят y	xy	x ²	y ²	d=x-y	d ²
2	9					
1	7					
5	11					
7	10					
3	11					
2	8					
6	11					
1	6					
4	12					
3	14					
$\sum x =$	$\sum y =$	$\sum xy =$	$\sum x^2 =$	$\sum y^2 =$	$\sum d =$	$\sum d^2 =$

Числа каждого столбца суммируют. Полученные суммы позволяют вычислить по формуле величины C_x, C_y и C_d

Вычисленный коэффициент корреляции указывает на степени и характере связи между изучаемыми признаками. Максимально возможное значение r= + 1 (полная положительная связь), минимальное r= -1 (полная отрицательная связь); при отсутствии связи r =0. Полные положительная и отрицательная связи между признаками встечается редко.

Задание 1. Вычислите коэффициента корреляции между признаком x (возраст) и y (число поросят) по формулам 1 и 2.

Задание 2. Определите, какая корреляция имеется между незаменимыми аминокислотами лизином (x) и аргинином (y), входящим в состав белка молока коров, по данным следующей таблицы, мг %:

№	x	y	№	x	y
1	2,45	1,02	11	2,85	1,10
2	2,39	0,80	12	2,96	0,98
3	2,55	1,02	13	2,40	0,88
4	2,60	0,92	14	2,56	0,98

5	2,50	0,92	15	2,70	1,13
6	2,89	1,25	16	2,85	1,10
7	2,60	0,98	17	2,96	1,16
8	2,40	0,88	18	2,90	1,16
9	2,56	0,98	19	2,28	0,90
10	2,70	1,13	20	2,90	1,71

6- Практическое занятие. Вычисление коэффициента корреляции в многочисленных выборках

При одновременном изучении совокупности животных по нескольким признакам между ними нередко обнаруживается взаимная связь. Это называется корреляцией. Наряду положительной корреляцией при которой увеличение одного признака ведёт к увеличению другого, существует и отрицательная корреляция, когда при возрастании одного признака другой уменьшается.

При вычислении коэффициента корреляции в многочисленных выборках наиболее часто использует следующую формулу:

$$r = \frac{\sum f a_x a_y - n \cdot \beta_x \beta_y}{n \cdot S_x \cdot S_y}$$

где a_x - отклонения классов от условного среднего класса по первому признаку; a_y - то же по второму признаку; f - частоты в корреляционной решетке; n - число животных; B и S вычисляются для рядов первого и второго признаков по формулам:

$$\beta = \frac{\sum f a}{n}; \quad S = \sqrt{\frac{\sum f a^2}{n} - \beta^2}$$

Разбор решения задач – Рассмотрим способ вычисления коэффициента-корреляции в больших выборках на примере связи между суточными удоями и живым весом коров

Суточный удой (x) и живая масса (y) коров, кг

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	465
20,2	472	21,4	465	23,9	469	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	458	20,9	457	23,4	451	22,3	462	20,2	459
23,7	468	20,9	413	25,9	517	16,0	445	27,0	507	15,2	381
21,0	479	21,9	428	27,8	531	23,0	458	20,9	450	20,5	466
25,5	515	17,8	447	14,5	426	24,3	524	21,6	474	23,4	461
21,7	451	20,0	412	27,6	495	19,6	487	25,1	420	14,2	543
20,9	475	21,1	560	23,8	453	15,5	416	22,1	456	20,5	462
14,8	402	27,5	542	25,7	527	21,6	418	20,4	478	20,9	453
20,7	473	21,8	468	26,4	500	14,2	393	16,4	437	24,6	512
21,0	467	14,8	502	15,6	531	20,1	455	22,3	454	19,4	472
23,5	458	21,1	487	20,1	410	21,4	462	23,2	464	21,2	473
26,2	534	18,1	476	24,9	379	15,7	407	21,7	485	21,4	428

16,3	433	25,2	525	21,8	469	21,1	455	22,5	459	21,8	480
24,4	528	21,4	481	26,3	545	20,4	482	20,8	483	20,2	419
20,3	452	20,7	464	22,6	450	22,8	455				

$n=100$

$$K = \frac{31,2 - 12,3}{10} = 18,9 = 20$$

$X_{\max} = 31,2$

$X_{\min} = 12,3$

$Lim = 18,9$

$$K = \frac{560 - 380}{10} = 18 = 20$$

$X_{\max} = 560$

$X_{\min} = 380$

$Lim = 18,9$

Затем строится корреляционная решетка и разносят животных по клеткам корреляционной решетки с учетом обоих признаков.

Распределение животных по двум признакам в корреляционной решетке

$\begin{matrix} x \\ y \end{matrix}$	12-13,9	14-15,9	16-17,9	18-19,9	20-21,9	22-23,9	24-25,9	26-27,9	28-29,9	30-31,9		y	a_y	a_y^2
550-569												5	5	5
530-549								5				+4	+28	112
510-529				I						III	10	+3	+30	90
490-509								3				+2	+10	20
470-489					5						19	+1	+19	19
450-469					0	6					36			
430-449												-1	-5	5
410-429										IV	10	-2	-20	40
390-409												-3	-12	36
370-389												-4	-12	48
f		10			42	17	10	8			100			
a_x	-4	-3	-2	-1		+1	+2	+3	+4	+5				
fa_x	-4	-30	-10	-4		+17	+20	+24	+8	+5				
fa_x^2	16	90	20	4		17	40	72	32	25				

$$\beta_x = \frac{\sum f x a_x}{n} = \frac{26}{100} = 0,26$$

$$\beta_y = \frac{\sum f y a_y}{n} = \frac{43}{100} = 0,43$$

$$S_x = \frac{\sqrt{\sum f a^2}}{n} - \beta_x^2 =$$

$$S_y = \frac{\sqrt{\sum f a^2}}{n} - \beta_y^2 =$$

Например, первую корову с удоем 28,8 кг и весом 512 кг заносят по удою в класс 28-29,9, а по живому весу в класс 510-529 кг т.е в клетку, находящуюся на пересечении указанных классов. Затем выбирают условный средний класс по первому второму признакам. В нашем примере условный средний класс 20-21,9 по удою и 450-469 по живому весу. Границы этих классов следует выделить полученными линиями в результате корреляционная решетка распадается на четыре квадрата. Затем выполняют обычные вычисления по каждому вариационному ряду порознь. Данные по вариационному ряду удоев указывают в четырех строках.

1) в строке f_x – частота классов по удою

2) в строке a_x – отклонения от условного среднего класса. Класс 20-21,9, принят за условный средний класс. Его отклонение равно 0. Слева от него расположены классы с отрицательными отклонениями (-1; -2; -3 и -4), справа с положительными (+1; +2; +3; +4; и +5)

3) Умножив f_x по каждому классу на a_x , получают $f_x a_x$ и произведения вносят по третью строку.

4) умножив далее $f_x a_x$ на a_x получают $f_x a_x^2$ (четвертая строка)

Таким же способом обрабатывают материал по классам живого веса. Чтобы вычислить коэффициент корреляции кроме B и S , необходимо знать $\sum f a_x a_y$ где f – число животных в одной в одной клетке решетки; a_x – отклонение от условного среднего класса по молочности; a_y – отклонение от условного среднего по живому весу. Вычисляют отдельно по каждому из четырех квадратов клетки, в которых $f=0$, не заполняют.

$$\begin{array}{l} \text{I квадрат} \\ (-4)1(-4)=+16 \\ (-4)1(-3)=+12 \\ (-3)4(-3)=+36 \\ (-2)2(-3)=+12 \\ (-1)5(-2)=+10 \\ \hline \sum f_x a_x a_y = +86 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{II квадрат} \\ (+1)4(-1)=-4 \\ (+2)1(-3)=-6 \\ (+4)2(-3)=-24 \\ \hline \sum f_x a_x a_y = -34 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{III квадрат} \\ (+5)1(+5)=+25 \\ (+4)5(+3)=+60 \\ (+3)2(+4)=+24 \\ (+3)8(+2)=+48 \\ (+2)1(+3)=+2 \\ (+2)3(+3)=+18 \\ \hline \sum f_x a_x a_y = +177 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{IV квадрат} \\ (-4)1(+2)=-8 \\ (-2)1(+2)=-4 \\ \hline \sum f_x a_x a_y = -12 \end{array}$$

$$\sum f_x a_x a_y \text{ по всем четырем квадратам равна:} \\ +177+86-34-12 = +217$$

Подставляем значения $\sum f_x a_x a_y$, β_x , β_y , S_x , S_y в формулу получим

$$r = \frac{\sum f a_x a_y - n \cdot B_x B_y}{n \cdot S_x \cdot S_y} = +0,64$$

Вычисленное значение r показывает, что между суточным удоем и живой массой коров существует значительная положительная связь. При отборе более крупных коров удои в стаде будут повышаться.

7- ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА РЕГРЕССИИ

При линейном типе связи между двумя изучаемыми признаками кроме расчета корреляций применяется расчет коэффициента регрессии.

В случае прямолинейной корреляционной связи каждому из изменений одного признака соответствует вполне определенное изменение другого признака. Однако коэффициент корреляции показывает эту связь лишь в *относительных величинах* - в долях единицы. С помощью же регрессионного анализа эту величину связи получают в *именованных единицах*. Та величина, на которую в среднем изменяется первый признак при изменении второго на единицу измерения, называется коэффициентом регрессии.

В отличие от корреляционного регрессионный анализ дает более широкую информацию, поскольку вычислением двух коэффициентов регрессии $R_{x/y}$ и $R_{y/x}$ возможно определить как зависимость первого признака от второго, так и второго от первого. Выражение регрессионной связи с помощью уравнения позволяет по определенному значению одного признака установить значение другого признака.

Регрессией называется изменение функций (зависимого признака) в зависимости от изменения аргумента. Регрессионный анализ имеет большое значение в изучении корреляционных связей.

Коэффициент прямолинейной регрессии R указывает, насколько в среднем изменяется один из признаков при изменении другого на единицу измерения. В больших выборках этот показатель вычисляется по формулам

$$R_{x/y} = r \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_y}; \quad R_{y/x} = r \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x}.$$

В малочисленных выборках определяется по формулам

$$R_{x/y} = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}}{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}; \quad R_{y/x} = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}.$$

Коэффициент регрессии отражает связь между признаками, в отличие от коэффициента корреляции, в именованных величинах (килограммы, сантиметры, проценты и т. д.) и применяется при планировании и прогнозировании уровня того или иного признака по заданному уровню данного признака. Регрессия между признаками может быть выражена в виде эмпирического и теоретического рядов регрессии, в виде графика, а также через уравнения регрессии.

Задание 1. Определить коэффициента регрессии между жирномолочностью дочерей (x) и жирномолочностью их матерей (y) симментальской породы.

Процент жира в молоке дочерей	Процент жира в молоке матерей	$x \cdot y$	x^2	y^2
(x)	(y)			
3,5	3,4			
3,8	3,8			
3,9	4,0			

3,3	3,0			
3,7	3,7			
3,4	3,0			
3,6	3,5			
4,0	3,8			
3,4	3,1			
3,1	3,0			
$\sum x =$	$\sum y =$	$\sum xy =$	$\sum x^2 =$	$\sum y^2 =$
$R_{xy}=?$, $R_{yx}=?$				

Задание 2. Определить коэффициент регрессии между массой тела (x) и обхватом груди (y) у свиноматок украинской степной белой породы.

массой тела (x)	обхват груди (y)	$x*y$	x^2	y^2
200	140			
248	145			
287	158			
223	144			
227	142			
220	145			
220	145			
226	140			
291	160			
225	138			
243	144			
228	143			
253	146			
226	142			
265	151			
$\sum x =$	$\sum y =$	$\sum xy =$	$\sum x^2 =$	$\sum y^2 =$

8- Практическое занятие. Расчет среднеарифметического значения, среднеквадратического отклонения, коэффициента вариации, ошибки коэффициентов корреляции и определение степени достоверности различий

В экспериментальной работе схема опыта часто строится таким образом, что образуются две сопоставляемые группы, например подопытная и контрольная.

При сравнении средних арифметических двух генеральных совокупностей любая разность между ними будет достоверна. В ветеринарии, зоотехнии и т. д. приходится сравнивать между собой средние величины не генеральных совокупностей, а выборочных (породы, линии, семейства, опытная и контрольная группы и т. д.). Поэтому необходимо установить достоверность разности между средними двух групп.

В селекционной работе сопоставляют группы животных разных генераций или сравнивают потомство различных отцов и т.п. При этом проводят сравнение прежде всего по величине средних арифметических, полученных для каждой группы, для чего вычисляют разность между этими средними, т. е. $d = M_1 - M_2$. По величине разности делают вывод о различиях сравниваемых групп. Но вычислением разности между средними не заканчивается суждение о различиях между совокупностями. Необходимо определить, достоверна ли эта разность или она случайна. Для этого вычисляют ошибку разности m_d и находят критерий достоверности разности, т. е. t_d .

Ошибку разности вычисляют по следующим формуле:

$$m_d = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

Задание 1. Определить достоверность разности между средним живым весом черно-пестрой M_1 и симментальской M_2 породы.

живой вес, кг	
черно-пестрая	симментальская
670	650
580	560
550	570
590	600
620	600
570	540
580	560
530	510
520	540
580	470
540	530
510	560
520	490
490	480
510	500
520	530
560	550
540	530
640	570
650	530

Задание 2. Определите достоверность разницы между средним содержанием жира (%) в молоке джерсейской M_1 и швицкой M_2 породы.

Порода	
Джерсейская	Швицкая
4,8	3,6
4,9	3,9
5,2	3,8
4,7	3,5
5,7	4,1
4,6	4,0
5,6	3,7
4,8	3,6
4,9	3,8
5,3	4,2
4,8	3,7
4,8	4,0
5,1	3,5
5,9	3,6
5,1	3,7

9-Практическое занятие. Учет роста и развития домашнего скота

Цель занятия. Ознакомление с методами учета роста сельскохозяйственных животных, а также техникой вычисления показателей их весового и линейного роста

(абсолютного, среднесуточного и относительного прироста), вычерчивания соответствующих графиков, анализа полученных данных и составления заключений о характере выращивания молодняка, его классности, пригодности к племенному использованию и особенностях роста животных нескольких групп.

Методические указания. Данные об изменении живой массы животных (от рождения до возраста в несколько месяцев) записывают в рабочую тетрадь.

Содержание занятия. Для успешного ведения племенной работы и выращивания животных желательного типа и продуктивности необходимо познать основные закономерности индивидуального развития и уметь использовать их в производственных условиях. Знание особенностей роста сельскохозяйственных животных в отдельные возрастные периоды дает возможность воздействием в эти периоды специфическими условиями кормления и содержания существенно изменить пропорции их телосложения и добиться лучшего развития статей, важных для данного направления продуктивности.

Для изучения роста обычно используют данные систематического взвешивания или измерения отдельных частей тела растущих животных. Обработка этих показателей и их сопоставление позволяют установить особенности и закономерности роста исследуемых животных. Систематически проводимый в хозяйстве контроль за ростом животных (взвешивание и измерение) позволяет своевременно заметить отклонение отдельных особей от нормы развития и принять соответствующие меры для предотвращения их недоразвития. Точность взвешивания обуславливается величиной животного: крупных животных взвешивают с точностью до 100 г, мелких — с точностью до 1 г. Взвешивание проводят в одно и то же время утром до поения и кормления животных, а коров — после утреннего доения. Крупный рогатый скот взвешивают при рождении и в возрасте 1, 2, 3, 6, 9, 12, 18, 24 месяца, а затем раз в полгода или в год; свиней — при рождении и в возрасте 1, 2, 4, 6, 9, 12, 18, 24 месяца; овец — при рождении и в возрасте 1, 4, 12 и 24 месяца.

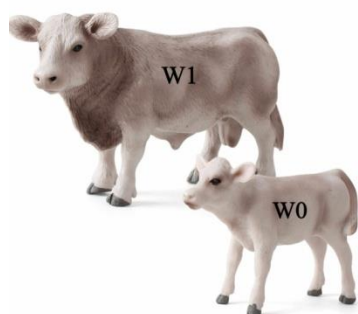
Взвешивание животных

			
при рождении	при рождении	при рождении	при рождении
6 мес	1 мес	1 мес	1 мес
1 год	2 мес	4 мес	2 мес
1,5 год	3 мес	12 мес	4 мес
2,5 год	6 мес	24 мес	6 мес
3 год	9 мес		9 мес
4 год	12 мес		12 мес
	18 мес		18 мес
	24 мес		24 мес

Помимо учета весового роста, в животноводстве нередко учитывают и линейный рост при помощи систематически проводимых измерений животных, например в коневодстве. При этом следует иметь в виду, что линейный рост отдельных статей совершается с неодинаковой скоростью, т. е. непропорционально. Следовательно, по интенсивности

роста одной стати нельзя судить об интенсивности роста других статей и организма в целом.

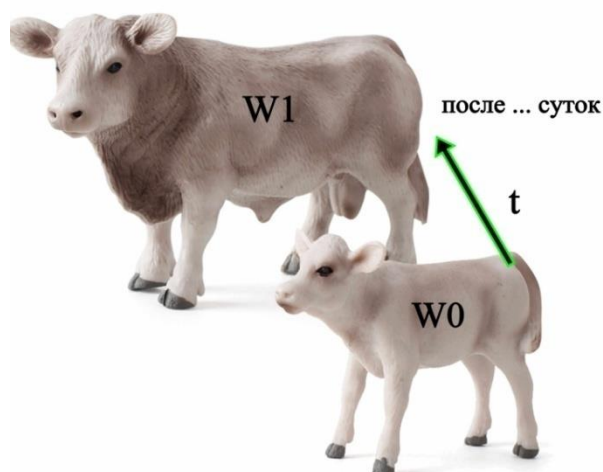
На основании систематических взвешиваний и измерений животных можно изучить абсолютную, среднесуточную и относительную скорость роста массы и промеров тела.



Абсолютная скорость роста (прирост) определяется по формуле:

$$A = W_1 - W_0$$

Абсолютный среднесуточный прирост живой массы за определенный период определяют по формуле



$$D = \frac{W_1 - W_0}{t} * 1000\text{г}$$

Относительную скорость роста определяют по формуле С. Броди:

$$K = \frac{W_1 - W_0}{0,5(W_1 + W_0)} * 100\%$$

Где А- абсолютная скорость роста кг, D — среднесуточный прирост живой массы (г) или промерь (см; W_0 — начальная масса (кг) животного или начальная величина промера (см); W_1 — живая масса животного (кг) или величина того же промера (см) в конце периода; t — время (суток) между двумя взвешиваниями или измерениями, К - Относительную скорость роста %.

Задание 1. Сравнить по весовым показателям (среднесуточному абсолютному и относительному приросту живой массы) группы телят. Динамика роста молодняка ярославской породы, полученного от коров разных производственно-конституциональных типов (данные М.М.Кот и Р.И.Булатова)

возраст (мес)	Телки	Бычки
	тип матерей	тип матерей

	Молочный-крепкий кг	Молочный-грубый кг	Молочный- крепкий кг	Молочный-грубый кг
При рождении	26,4	32	29,0	32,7
1	49	52	57	56
2	69	72	77	78
3	87	82	99	99
4	112	106	123	128
5	136	132	150	152
6	159	157	179	181
9	231	207	250	259
12	284	260	314	313
15	342	300	373	373
18	396	356	444	440

Задание 2. Используя материал таблицы, сопоставить живую массу чистопородных и помесных цыплят разного возраста и, вычислив абсолютный и относительный прирост их живой массы, сравнить динамику роста чистопородных цыплят с помесными, проанализировать полученные данные и сделать соответствующие выводы.

Таблица. Динамика весового роста (г) чистопородных и помесных цыплят
(данные Х. Х. Семенова)

Возраст (дни)	Порода		
	Корниши	Белый плимутрок	помеси
1	42,4	46,5	48,3
10	98,2	99,0	118,4
20	247,6	216,6	305,0
30	449,0	395,0	635,0
45	815,0	755,0	1136,6
60	1473,3	1194,0	1640,0

10-Практическое занятие. Конституция домашнего скота

Под **конституцией** следует понимать общее телосложение организма, обусловленное анатомо-физиологическими особенностями строения, наследственными факторами и выражающееся в характере продуктивности животного и его реагировании на влияние факторов внешней среды.

Экстерьер животного – это его внешний вид, наружные формы телосложения в целом.

Схема общей глазомерной оценки экстерьера и конституции коров молочной и молочно-мясной продуктивности.

Голова: тяжелая, бычья, легкая, средняя; лицевая часть: удлинённая, укороченная, средняя.

Рога: грубые, нежные, средние, длинные, короткие, средние.

Окраска носового зеркала:

Шея: толстая, тонкая, средняя, прямая, вырезанная; длинная, короткая, средняя.

Холка: острая, широкая, средняя; ровная, высокая, раздвоенная.

Подгрудок: хорошо развит, средне развит.

Грудинка: выступает сильно вперед, слабо; широкая, узкая, средняя.

Грудь: широкая, узкая, средняя; глубокая, неглубокая, средняя; перехват за лопатками сильно выражен, слабо выражен, отсутствует.

Ребра: широкие, узкие, средние; округлые, плоские, средние.

Расстояние между ребрами: большое, малое, среднее.

Спина: широкая, узкая, средняя; длинная, короткая, средняя; ровная, провислая, мягкая, выпуклая, горбатая.

Поясница: широкая, узкая, средняя; длинная, короткая, средняя; плоская, крышеобразная; прямая, провислая, выпуклая. **Брюхо:** округленное, отвислое, подобранное.

Зад: приподнятый, свислый, ровный; длинный, короткий, средний; плоский, крышеобразный; шилозадость, выражена, не выражена.

Ноги: длинные, короткие, средние.

Постановка ног: а) передних – правильная, сближенность в запястьях; б) задних – правильная, имеется клюшеновость, саблистость, слонообразная постановка.

Хвост: толстый, тонкий, средний; поставлен: высоко, низко, средне.

Вымя: большое, малое, среднее, с большим, малым, средним основанием; чашеобразное, округлое, ваннообразное, козье, отвислое; железистое, жировое.

Доли вымени: развиты равномерно, неравномерно; разделены резко, нерезко. **Соски:** длинные, короткие, средние; толстые, средние, тонкие; сближенные, широко расставленные; цилиндрические, конические, грушевидные. **Имеются ли добавочные соски и сколько их:**

Запас вымени: развит, не развит, средний.

Кожа на вымени: грубая, нежная, средняя.

Оброслость вымени: сильная, слабая, средняя.

Молочные вены: развиты сильно, слабо, средне.

Молочные колодцы: широкие, узкие, средние; глубокие, мелкие, средние.

Кожа на груди и боках: толстая, тонкая, средняя; жесткая, мягкая, средняя; эластичная, неэластичная; подвижная, неподвижная, средняя.

На шее: складок много, мало, среднее количество; складки крупные, мелкие, средние.

Скелет: грубый, нежный, крепкий, переразвитый.

Мускулатура: сухая, сырая, средняя; сильно, слабо, средне развита.

Общий вид животного: животное нормальное, недоразвитое, переразвитое; соответствует или не соответствует желательному для данного направления продуктивности типу.

Шкала оценки коров молочного и молочно-мясного направления продуктивности по экстерьеру и конституции

<i>Общее развитие и стати</i>	<i>Показатели, учитываемые при оценке</i>	<i>Макс. балл</i>	<i>№ 1</i>	<i>№ 2</i>
Общий вид и развитие	Пропорциональность телосложения, крепость конституции, выраженность типа породы	3		
Вымя	Объем, железистость, форма, молочные вены, соски передние и задние, прикрепление к туловищу, равномерность развития долей	5		
Конечности передние и задние	Крепость и постановка ног, крепость и форма копыта	2		
Сумма баллов		10		

Укажите недостатки, по которым снижена балльная оценка животных

Произвести линейную оценку типа молочного скота.

В настоящее время в большинстве стран с высокоразвитым молочным скотоводством в оценке типа телосложения скота используется линейный метод, позволяющий профилировать оцененных по потомству быков-производителей по типу телосложения дочерей. В каталогах проверенных по потомству быков, наряду с результатами оценки по продуктивности дочерей, приводится линейный профиль производителя. Он позволяет судить о том, какие признаки экстерьера данный бык улучшает, а по каким показателям отклоняются от модели.

11-Практическое занятие. Экстерьер домашнего скота

Линейная оценка – это метод измерения экстерьерных различий животных с помощью количественной шкалы.

В систему линейной оценки типа коров включены 14 основных признаков экстерьера, два из которых характеризуют общее развитие животного, шесть – туловища и конечностей, шесть – вымя. Каждый признак оценивают по 9-балльной шкале. Оптимальное развитие признака оценивают 5 баллами, биологические отклонения от оптимума влево – 1...4 баллами, вправо – 6...9 баллами.

1. Тип животного. Туловище клиновидной формы, удлинённая тонкая шея, хорошо выраженная холка, грудь глубокая, большое расстояние между ребрами, брюхо объемистое, но не отвислое, желательная степень развития мускулатуры оценивается 5 баллами. Сильное отклонение в сторону развития переразвитого молочного типа – очень острая холка, неглубокая грудь, очень тонкий костяк – 9 баллами. Сильное отклонение в сторону развития мясного типа – прямоугольное туловище, тяжелая голова, короткая массивная шея, округлая или раздвоенная холка, сильно омускуленный костяк – 1 баллом.

2. Крепость телосложения. Устанавливается по ширине грудной клетки (вид спереди). Коров с очень узкой грудью и сближенными передними ногами оценивают одним баллом, с предельно широкой – 9, при средней ширине – 5 баллами.

3. Рост. Животные высотой 120 см и менее оцениваются 1 баллом, высотой 140 см и более – 9 баллами, а при высоте 130 см – 5 баллами. Опытные бонитеры коров не измеряют, а определяют их рост визуально.

4. Глубина туловища. Этот признак отражает отношение обхвата и глубины туловища по отношению к росту животного. При осмотре обращают внимание, прежде всего, на развитие средней части туловища, ее пропорциональность с глубиной груди и задней частью. Мелкая грудь, слабо развитая грудная клетка оценивается 1 баллом, хорошо развитая и глубокая – 9, и средней глубины – 5 баллами.

5. Положение зада. Оценивается при осмотре животного сбоку по уровню положения седалищных бугров к маклокам. Если седалищные бугры расположены немного ниже маклоков, а крестец горизонтально к поверхности пола, зад оценивается в 5 баллов, сильно приподнятый – в 1, с резким наклоном (свислозадость) – в 9 баллов.

6. Ширина зада оценивается по величине расстояния между седалищными буграми. Чтобы отел был легким, между седалищными буграми должно мысленно поместиться 2...3 хвоста. Такая ширина зада оценивается 5 баллами, очень широкий зад – 9, а узкий – 1 баллом.

7. Постановка задних конечностей. Прямые ноги, поставленные отвесно (слоновость), оцениваются 1 баллом, нормально согнутые в скакательном суставе – 5 и саблистые – 9 баллами.

8. Постановка копыт. Определяется условным углом между линией наружной поверхности копыта и полом, а также высотой пяточной области копытка. Оценивают развитие копыт в целом. В норме угол копыта должен быть около 45° и оценивается 5 баллами. Слишком острый угол (менее 30°) – плоское копыто оценивается 1 баллом, высоко поставленное копыто (60 и более) – 9 баллами.

9. Прикрепление передних долей вымени. Очень слабое прикрепление передних долей образует прямой угол между выменем и брюхом и оценивается в 1 балл; плотное, крепкое прикрепление с далеко вперед распространенными долями (ваннообразное вымя) – в 9, среднее значение между этими крайностями (чашеобразное вымя) оценивается в 5 баллов.

10. Высота задней части вымени. Определяется по расстоянию между наружными половыми органами коровы и началом центральной связки вымени. Очень низкое прикрепление вымени оценивается в 1 балл, при средней выраженности – в 5 и при сильной выраженности – в 9 баллов.

11. Центральная связка вымени. Оценивается сзади по выраженности линии, разделяющей задние доли вымени. Отсутствие этой линии оценивается в 1 балл, при средней выраженности – в 5 и при сильной выраженности – в 9 баллов.

12. Глубина вымени. Устанавливается по отношению дна вымени к скакательным суставам. Глубина вымени, дно которого находится примерно на 10 см выше скакательного сустава, оценивается 5 баллами, значительно выше – 1 и на уровне скакательного сустава – 9 баллами.

13. Расположение сосков. Соски должны быть расположены в центре долей. Очень широко расставленные, расположенные под углом к дну вымени соски оцениваются 9 баллами, очень суженные – 1, соски, занимающие среднее положение, расположенные к центру долей вымени – 5 баллами.

Длина сосков. Очень короткие соски (менее 4 см) оцениваются 1 баллом, средние (6...7 см) – 5 и очень длинные (более 9 см) – 9 баллами.

СХЕМА ЛИНЕЙНОЙ ОЦЕНКИ ПРИЗНАКОВ ЭКСТЕРЬЕРА ДОЧЕРЕЙ

1. Тип животного

- 9= развитый молочный (оптимальный)
- 7= угловатый
- 5= достаточно развитый и омускуленный
- 3= сильно развитый и омускуленный
- 1= мясной



2. Крепость телосложения

- 9 = очень сильная
- 8 = сильная (оптимально)
- 3= слабая 1= очень слабая



3. Рост

- 9= очень высокий (145 см и более)
- 8= высокий (примерно 140 см) - оптимальное
- 5= средний (примерно 130 см)
- 3= низкий (примерно 125 см) 1= очень низкий (примерно 120 см)

4. Глубина туловища

- 9= очень глубокое
7= глубокое - оптимальное 3= не глубокое
1= мелкое



5. Положение зада

- 9= сильно свислый
7= свислый
5= седалищные бугры несколько ниже, чем маклоки (оптимально)
3= прямой
1= приподнятый



6. Ширина зада

- 9= очень широкий (оптимально)
7= широкий
5= средний
3= узкий
1= очень узкий



7. Постановка задних конечностей

- 9= сильно изогнуты (саблистость)
7= изогнуты
5= средний изгиб (оптимально)
3= почти прямая постановка
1= прямая постановка (слоновость)



8. Постановка копыт (угол)

- 9= отвесная постановка (угол $>60^\circ$)



7=6=3=1= плоское копыто высокое копыто оптимальная постановка (угол слишком плоское копыто (угол $45<30-55^\circ$))

9. Прикрепление передних долей вымени

- 9= оптимально плотное
7= плотное
5= среднее
3= слабое
1= очень слабое



10. Высота задней части вымени

- 9= очень высокое
6= высокое (оптимальное)
5= среднее
3= низкое 1= очень низкое



11. Центральная связка

- 9 = оптимально сильная
1= умеренно сильная
5 = средняя 3 = слабая



1 = очень слабая

12. Глубина вымени

9=7 = очень мелкое мелкое

5= среднее (оптимальное зн.)

3= глубокое

1= очень глубокое



13. Расположение сосков

9= очень широкое 6 = оптимально широкое

5 = среднеерасположение = узкое

1 = очень узкое



14. Длина сосков

9 = очень длинные 7 = длинные

5= оптимально средние

3= короткие

1= очень короткие



Бык РАБИНЗОН 400026, количество

дочерей – 42

Показатели	Край- ность	64	76	88	100	112	124	136	Край- ность
Тип	мясной	99							пер. мол.
Крепость телосложения	слабая	97							сильная
Рост	низкий	98							высокий
Глубина тулов.	мелкое	93							глубокое
Положение зада	припод.								101 свислый
Ширина зада	узкий	94							широкий
Постан. задних конечностей	сплонов	93							саблист.
Постан. копыт	острая								106 крутая
Прикр. передн. долей вымени	слабое	83							плотное
Высота задней части вымени	низкое	94							высокое
Центр. связка	слабая	93							сильная
Глубина вымени	мелкое	97							глубокое
Расп. сосков	узкое	94							широкое
Длина сосков	коротк.								100 длинные

12-Практическое занятие. Ознакомление частей тела-статов домашнего скота

Стать – это наружная часть тела животного. Стати имеют неодинаковое развитие, и поэтому оценка каждого животного должна быть тесно связана с характером его продуктивности, физиологическим состоянием, возрастом и полом.

Задание 1. Изучить стати сельскохозяйственных животных.

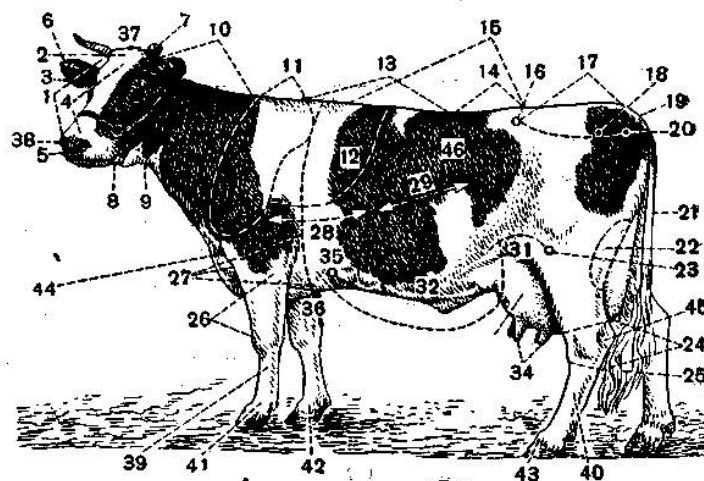


Рисунок 1 - Стати коровы

1. Голова, 2. Лоб, 3. Глаза, 4. и 5. Морда, 6. Ухо, 7. Рога, 8. Нижняя челюсть, 9. Горло, 10. Шея, 11. Область лопатки, 12. Область первого спинного позвонка, 13. Спина, 14. Поясница, 15. Хребет, 16. Подвздош. 17. Крестец, 18. Тазобедренное сочленение, 19. Корень хвоста, 20. Седалищный бугор, 21. Хвост, 22. Область голени, 23. Коленный сустав, 24. Область скакательного сустава, 25. Кисть хвоста, 26. Подплечье, 27. Область груди, 28. Область грудных позвонков, 29. Область спинных позвонков, 30. Линия брюха, 31. Пах, 32. Молочные вены, 33. Вымя, 34. Соски, 35. Молочные колодцы, 36. Подпруга, 37. Затылок, 38. Носовое зеркало, 39. Пясть, 40. Плюсна, 41. Путовый сустав, 42. Путо или бабка, 43. Копыто, 44. Подгрудок, 45. Пятка (скакательный сустав) 46. Голодная ямка.

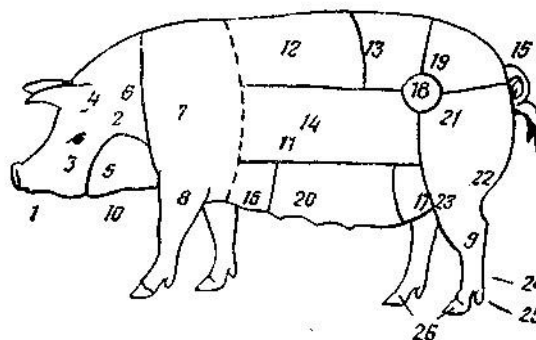


Рисунок 2 - Стати свиньи

1. Рыльце (хоботок), 2. Глаза, 3. Переносица, 4. Уши, 5. Ганаши, 6. Шея, 7. Плечи, 8. Передняя нога, 9. Задняя нога, 10. Грудь, 11. Подпруга, 12. Спина, 13. Поясница, 14. Бока (ребра), 15. Хвост, 16. Передний пах, 17. Задний пах, 18. Подвздохи, 19. Крестец, 20. Брюхо, 21. Окорок, 22. Колено, 23. Пятка (лодыжка), 24. Путо, 25. Копытца, 26. Копыта.

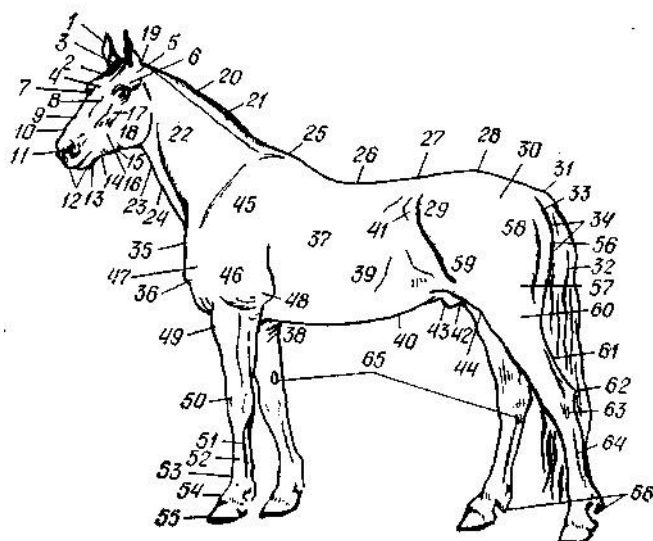


Рисунок 3 - Стати лошади

1. Уши, 2. Челка, 3. Темя, 4. Лоб, 5. Висок, 6. Надглазничная впадина, 7. Надбровные дуги, 8. Глаза, 9. Переносица, 10. Спинка носа, 11. Ноздри, 12. Губы, 13. Подбородок, 14. Подбородочная ямка, 15. Подщечина, 16. Щека, 17. Скуловой гребень, 18. Ганаш, 19. Затылок, 20. Грива, 21. Гребень шеи, 22. Бок шеи, 23. Горло, 24. Яремный желоб, 25. Холка, 26. Спина, 27. Поясница, 28. Крестец, 29. Маклок, 30. Круп, 31. Репица хвоста, 32. Хвост, 33. Задний проход, 34. Промежность, 35. Грудь, 36. Подгрудок, 37. Ребра, 38. Грудная кость, 39. Ложные ребра, 40. Живот, 41. Подвздох, 42. Паховая область, 43. Крайняя плоть, 44. Мошонка, 45. Лопатка, 46. Плечо, 47. Плечелопаточный бугор, 48. Локоть, 49. Подплечье, 50. Запястье, 51. Пястье, 52. Путовый состав, 53. Путо или бабка, 54. Венчик, 55. Копыто, 56. Седалищный бугор, 57. Ягодица, 58. Бедро, 59. Колено, 60. Голень, 61. Ахиллово сухожилие, 62. Пятка, 63. Скакательный сустав, 64. Плюсна, 65. Каштаны, 66. Щетки.

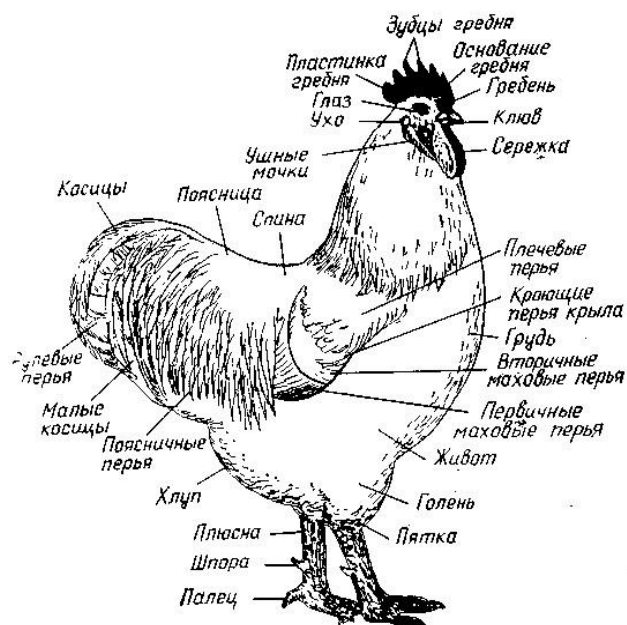


Рисунок 4 - Стати петуха

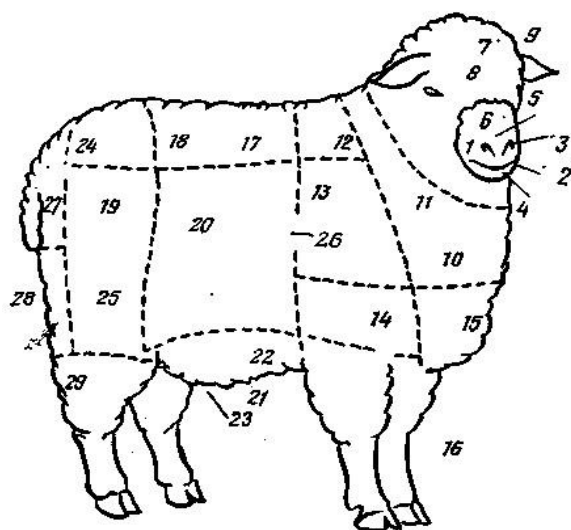


Рисунок 5 - Стати овцы

1. Морда, 2. Рот, 3. Ноздри, 4. Губы, 5. Нос, 6. Переносица, 7. Лоб, 8. Глаза, 9. Уши, 10. Шея, 11. Подплечная бороздка, 12. Холка, 13. Плечи, 14. Грудь, 15. Челышко, 16. Передние ноги, 17. Спина, 18. Поясница, 19. Подвздохи, 20. Ребра или бока, 21. Передний пах, 22. Брюхо, 23. Задний пах, 24. Крестец, 25. Окорочек (жиг), 26. Подпруга, 27. Корень хвоста, 28. Штаны, 29. Задние ноги.

13-Практическое занятие. Вычисление индекса телосложения животных. (2 часа)

Цель занятия. Освоение приемов правильной обработки и анализа материалов измерений животных, полученных на предшествующем занятии.

Методические указания. Абсолютные величины промеров позволяют лишь сравнивать развитие отдельных статей у животных, но не характеризуют пропорций их телосложения (габитуса). Для суждения о типе телосложения животных и относительном развитии той или иной стати абсолютные величины одних промеров выражено в процентах к показателям других промеров, анатомически связанных с первыми, т. е. рассчитывают *индексы телосложения*.

Индексы телосложения крупного рогатого скота разного направления продуктивности

Индекс	Отношение промеров(%)	Мясной скот(шортгорн-ский)	Мясо-молочный скот	Молочный скот(чёрно-пёстрый)
Длиноногости	(высота в холке-глубина груди)x100	42-43	46-47	46
	Высота в холке			
Растянутости	Косая длина туловища(палкой)x100	122-123	119-120	120
	Высота в холке			
Тазо-грудной	Ширина груди за лопатками x 100	88-89	94-96	85
	Ширина в маклоках			

Грудной	Ширина груди x100	73-74	63-66	61
	Глубина груди			
Сбитости	Обхват груди x 100	132-133	123-126	118
	Косая длина туловища(палкой)			
Перерослости	Высота в крестце	101-102	102-104	101
	Высота в холке x100			
Костистости	Обхват пясти 100	14,0	14,7	14,6
	Высота в холке			

Кроме вычисления индексов телосложения, промеры могут быть использованы для построения экстерьерных профилей. Экстерьерный профиль – графическое изображение степени отклонения по промерам или индексам данного животного или группы их от стандарта. При построении графика показатели промеров стандарта принимают за 100%.

Метод профилей благодаря своей наглядности облегчает восприятие цифрового материала, позволяет улавливать определённые тенденции в динамике показателей и делать анализируемому материалу более глубокие и обоснованные выводы.

Задание 1. Определить индексы телосложения, перечисленные в таблице 5, у половозрелых коров четырех пород. Сделать выводы об отличиях в их телосложении.

Породы	Высота в холке	Глубина груди	Ширина груди	Ширина зада в маклоках	Косая длина туловища (палкой)	Обхват груди	Обхват пясти
Холмогорская	131,6	68,4	37,3	51,3	160,2	182,2	18,5
Симментальская	133,6	68,7	42,7	50,6	156,6	187,2	19,5
Казахская белоголовая	124,0	71,5	43,5	53,5	152,5	187,0	19,0
Абердин – ангусская	116,0	64,0	49,0	49,0	135,0	180,0	17,2

Задание 2. Определить индексы телосложения (табл. 6) у коров разных пород. Сделать выводы об отличиях в их телосложении.

Таблица 6 - Промеры коров разных пород, см

Порода	Высота в холке	Глубина груди	Косая длина туловища	Обхват груди	Обхват пясти
Черно-пестрая	131	70	158	197	19,8
Симментальская	136	74	162	198	20,0
Герефордская	118	62	139	183	19,4

Задание 3. Определить индексы телосложения коров герефордской породы разных внутрипородных типов в возрасте четырех лет, используя девять данных их измерений

(табл. 7). Сделать выводы, какие из этих коров относятся к высокорослому, среднему и компактному типам.

Таблица 7 - Промеры коров герефордской породы разных внутрипородных типов, см

Промер	Группа		
	I	II	III
Высота в холке	122,3	119,2	114,0
Высота в крестце	126,5	123,9	118,0
Глубина груди	65,8	63,8	69,7
Ширина груди	44,3	42,8	42,8
Ширина в маклоках	52,6	49,9	48,8
Косая длина туловища	149,2	145,1	137,0
Обхват груди	196,3	189,6	178,6
Косая длина зада	50,9	48,9	46,5
Обхват пясти	19,6	19,4	19,4

Задание 4. Определить индексы телосложения у коров симментальской породы в возрасте четырех лет (табл. 8).

Таблица 8 - Промеры коров симментальской породы, см

Промер	Беззубка 863	Мечта 892
Высота в холке	128	133
Глубина груди	62	67
Ширина груди	48	52
Косая длина туловища	152	158
Обхват груди	180	185
Обхват пясти	19	21

Задание 5. Начертить экстерьерный профиль овец разных пород и разного направления продуктивности. По вычерченным профилям сделать выводы об особенностях телосложения овец разных пород (табл. 9).

Таблица 9 - Промеры овец разных пород, см

Промер	Порода		
	Красноярская тонкорунная	Куйбышевская	Асканийская
Высота в холке	69,8	65,4	68,7
Косая длина туловища	77,6	79,0	70,3
Глубина груди	33,5	34,5	31,8
Ширина груди	25,1	25,3	20,8
Обхват груди	102,1	104,5	100,5

Задание 6. Вычислить индексы телосложения трех хряков крупной белой породы (табл. 10) и сравнить их по степени выраженности определенного экстерьерно-конституционального типа (мясного, комбинированного и сального).

Таблица 10 - Промеры хряков крупной белой породы, см

Кличка, номер хряка	Обхват груди	Длина туловища	Высота в холке	Глубина груди
Самсон 3279	164	182	100	51
Снежок 8887	174	180	101	58
Сталактит 5407	165	190	101	62

Задание 7. Определить индексы растянутости, сбитости, массивности и костистости кобыл разных пород по следующим данным (табл. 11).

Таблица 11 - Промеры кобыл разных пород, см

Порода	Высота в холке	Косая длина туловища	Обхват груди	Обхват пясти
Буденовская	158	160	187	18,0
Орловская рысистая	157	160	180	19,0
Владимировская тяжеловозная	21,0	183	163	161
Тракененская	162	160	184	20,0

14-Практическое занятие. Построения экстерьерного профиля животных. (2 часа)

Задание 1. Изучить стати сельскохозяйственных животных.

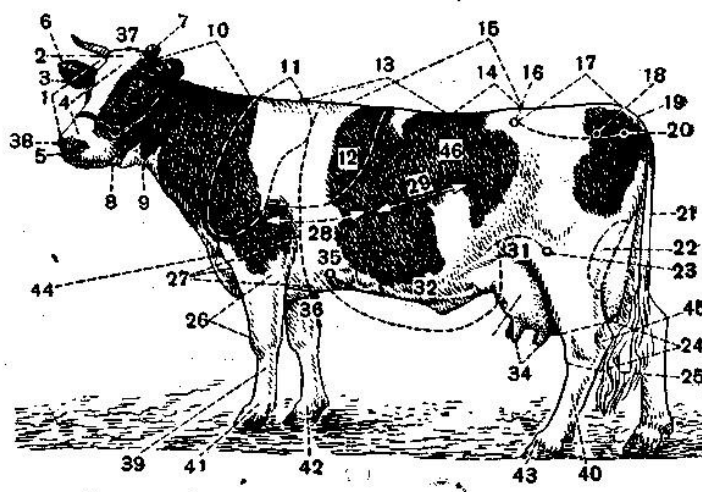


Рисунок 1 - Стати коровы

1. Голова, 2. Лоб, 3. Глаза, 4. и 5. Морда, 6. Ухо, 7. Рога, 8. Нижняя челюсть, 9. Горло, 10. Шея, 11. Область лопатки. 12. Область первого спинного позвонка. 13. Спина. 14. Поясница, 15. Хребет. 16. Подвздош. 17. Крестец, 18. Тазобедренное сочленение. 19. Корень хвоста. 20. Седалищный бугор. 21. Хвост. 22. Область голени. 23. Коленный сустав. 24. Область скакательного сустава, 25. Кисть хвоста, 26. Подплечье. 27. Область груди. 28. Область грудных позвонков. 29. Область спинных позвонков, 30. Линия брюха, 31. Пах. 32. Молочные вены. 33. Вымя. 34. Соски. 35. Молочные колодцы, 36. Подпруга. 37. Затылок. 38. Носовое зеркало. 39. Пять, 40. Плюсна. 41. Путовый сустав. 42. Путо или бабка, 43. Копыто. 44. Подгрудок, 45. Пятка (скакательный сустав) 46. Голодная ямка.

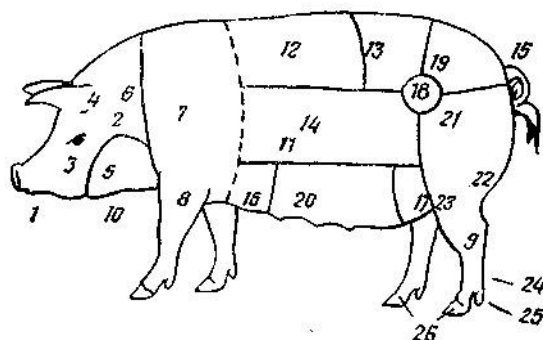


Рисунок 2 - Стати свиньи

1. Рыльце (хоботок), 2. Глаза, 3. Переносица, 4. Уши, 5. Ганаши, 6. Шея, 7. Плечи, 8. Передняя нога, 9. Задняя нога, 10. Грудь, 11. Подпруга, 12. Спина, 13. Поясница, 14. Бока (ребра), 15. Хвост, 16. Передний пах, 17. Задний пах, 18. Подвздохи, 19. Крестец, 20. Брюхо, 21. Окорок, 22. Колено, 23. Пятка (лодыжка), 24. Путо, 25. Копытца, 26. Копыта.

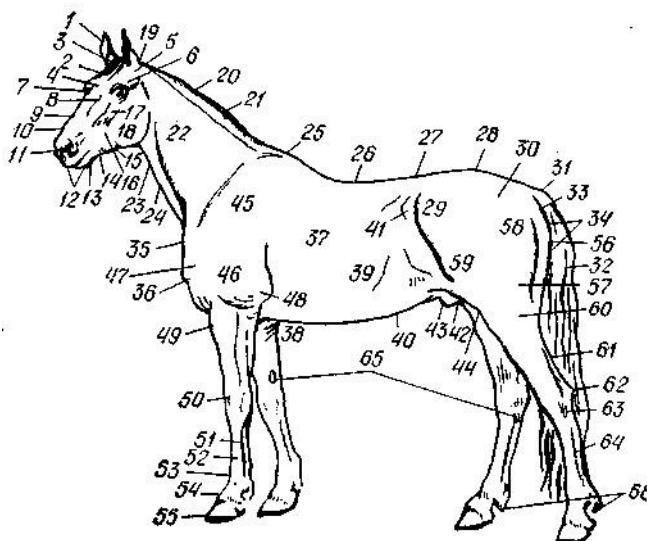


Рисунок 3 - Стати лошади

1. Уши, 2. Челка, 3. Темя, 4. Лоб, 5. Висок, 6. Надглазничная впадина, 7. Надбровные дуги, 8. Глаза, 9. Переносица, 10. Спинка носа, 11. Ноздри, 12. Губы, 13. Подбородок, 14. Подбородочная ямка, 15. Подщечина, 16. Щека, 17. Скуловой гребень, 18. Ганаши, 19. Затылок, 20. Грива, 21. Гребень шеи, 22. Бок шеи, 23. Горло, 24. Яремный желоб, 25. Холка, 26. Спина, 27. Поясница, 28. Крестец, 29. Маклок, 30. Круп, 31. Репица хвоста, 32. Хвост, 33. Задний проход, 34. Промежность, 35. Грудь, 36. Подгрудок, 37. Ребра, 38. Грудная кость, 39. Ложные ребра, 40. Живот, 41. Подвздох, 42. Паховая область, 43. Крайняя плоть, 44. Мошонка, 45. Лопатка, 46. Плечо, 47. Плечелопаточный бугор, 48. Локоть, 49. Подплечье, 50. Запястье, 51. Пястье, 52. Путовый состав, 53. Путо или бабка, 54. Венчик, 55. Копыто, 56. Седалищный бугор, 57. Ягодица, 58. Бедро, 59. Колено, 60. Голень, 61. Ахиллово сухожилие, 62. Пятка, 63. Скакательный сустав, 64. Плюсна, 65. Каштаны, 66. Щетки.

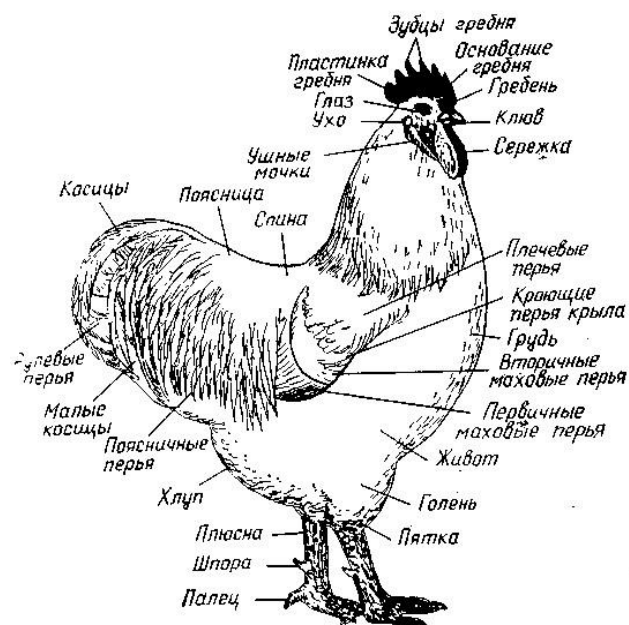


Рисунок 4 - Стати петуха

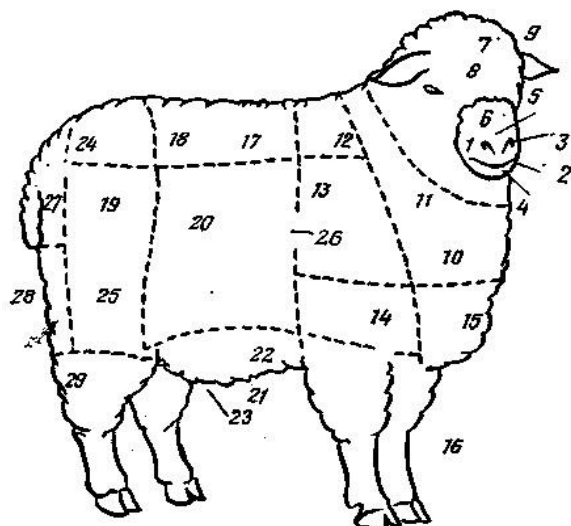
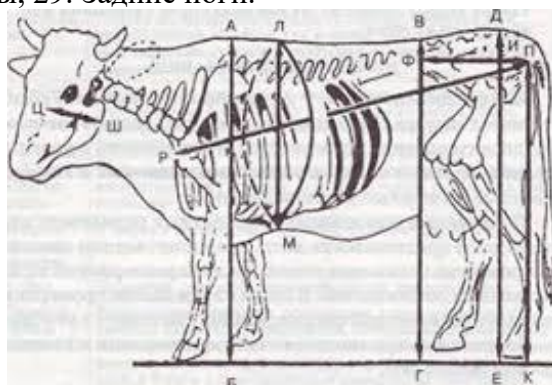


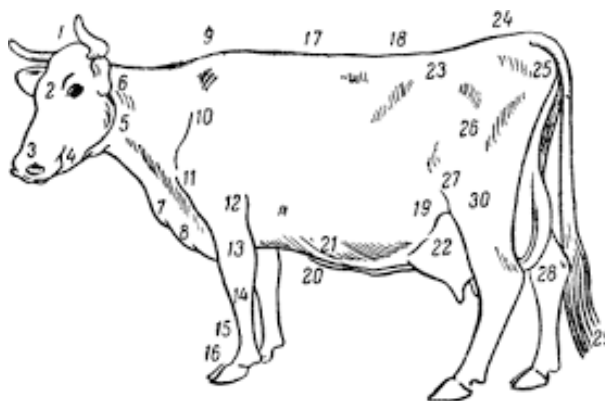
Рисунок 5 - Стати овцы

1. Морда, 2. Рот, 3. Ноздри, 4. Губы, 5. Нос, 6. Переносица, 7. Лоб, 8. Глаза, 9. Уши, 10. Шея, 11. Подплечная бороздка, 12. Холка, 13. Плечи, 14. Грудь, 15. Челышко, 16. Передние ноги, 17. Спина, 18. Поясница, 19. Подвздохи, 20. Ребра или бока, 21. Передний пах, 22. Брюхо, 23. Задний пах, 24. Крестец, 25. Окорочек (жиг), 26. Подпруга, 27. Корень хвоста, 28. Штаны, 29. Задние ноги.



Контур коровы со скелетом, взятие промеров:

АБ — высота в холке; ВГ — высота в пояснице; ДЕ — высота в крестце; ПК — высота »
сидящих буграх; ЛМ — глубина груди; РП — косая длина туловища; ФП — косая
длина зада; ЦШ — глубина головы.



Телосложение стати КРС

лоб; грудника; затылочный гребень; подгрудок; сидящие бугры; холка; маклоки; морда; поясница; пясть; загривок; молочные вены; лопатка; плечелопаточное сочленение; шея; скакательный сустав; подплечье; нижняя челюсть; локоть; вымя; спина; бабка; коленная чашка; голень. запястье; щуп; молочные колодцы; бедро; крестец; кисть хвоста;

15-Практическое занятие. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ОСНОВНЫЕ ПРОМЕРЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

1. Измерительные инструменты

2. Основные промеры сельскохозяйственных животных

Цель занятия. Овладение приемами использования измерительных инструментов для взятия промеров и получения объективных данных о развитии тех или иных статей у отдельных животных и групп их.

Методические указания.

Экстерьер — это внешний вид животного, наружные формы его телосложения. Изучение экстерьера сельскохозяйственных животных необходимо для определения типа их конституции, предрасположенности к определенному виду продуктивности, состояния здоровья и других биологических и хозяйственных особенностей. Результаты оценки экстерьера и конституции учитываются при определении комплексного бонитировочного класса и выборе животных для племенных целей.

Стати — отдельные наружные части тела животного, или регионы экстерьера, имеющие определенное название.

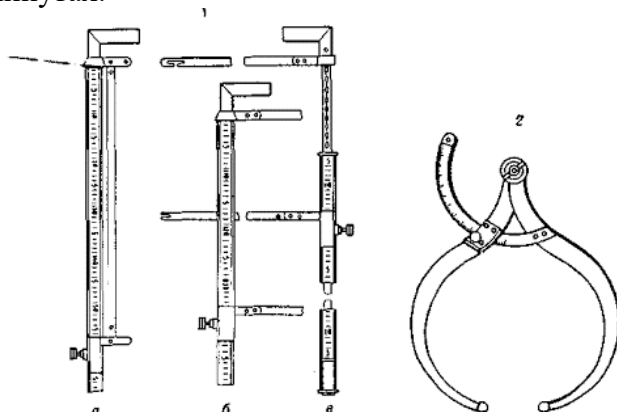
Измерение животных — это хотя и более точный и объективный, но вспомогательный, а не основной метод экстерьерной оценки, имеющий важное значение для характеристики особенностей телосложения животных отдельных стад и пород, а также записываемых в ГПК. Основным же методом оценки экстерьера животных — глазомерный.

Полученные при измерении животных показатели промеров дают представление лишь о количественном выражении развития отдельных статей, но не характеризуют их качественных особенностей. В связи с этим взятие промеров не заменяет глазомерной оценки, а лишь дополняет и уточняет ее.

Результаты измерений животных позволяют: 1) судить об их росте, развитии и изменении пропорций телосложения с возрастом; 2) сравнивать между собой или с показателями стандарта отдельных животных и группы их разных видов, пород или одной породы, но разводимых в разных районах, в разное время или выращенных при несходных условиях кормления и содержания, разного пола; 3) при углубленной племенной работе сравнивать экстерьерные особенности предков и их потомков (тем самым проследить эволюцию породы); 4) делать заключение о различиях в типе

телосложения отдельных животных или групп их (заводские мужские линии, маточные семейства и др.) по соответствию их определенному направлению продуктивности; 5) ориентировочно определять в отдельных случаях живую массу животных, не прибегая к их взвешиванию.

Во время занятия необходимо ознакомиться с устройством всех измерительных приборов и освоить технику взятия основных промеров у животных разных видов. Для измерения животных используют, как правило, мерную палку, мерный циркуль, мерную ленту, штангенциркуль и в некоторых случаях угломер. Первые три прибора имеют сантиметровую шкалу, отсчет по которой производится с точностью до 0,5 см; угломер — шкалу в градусах и минутах.



Мерная палка: а) в собранном виде; б) с отставленными планками; в) раздвинутая. Мерный циркуль.

Задание 1. В чем смысл измерения животных?

Задание 2. Нарисуйте телосложение КРС и разместите правильно стати тела.

16-Практическое занятие. Зоотехническая учетно-племенная документация (племенные документы и карточки) (2 часа)

ЗООТЕХНИЧЕСКИЙ УЧЁТ – система регистрации плем. И производств, показателей в жив-ве. Ведётся в колхозах и гос. с.-х. предприятиях по единой форме. Первичные документы 3. у: индивид. Карточки производителей и маток, книги учёта осеменения ж-ных, отёлов, опоросов, ягнения и т.д., журналы регистрации приплода, получения продукции, оценки производителей по собств. Продуктивности и качеству потомства, ведомости и акты приплода, перевода ж-ных из одной возрастной группы в другую, индивид. Продуктивности и др. Данные первичного плем. Учёта в плем. х-вах заносят в заводскую книгу и используют для составления планов селекционно-плем. Работы х-ва. Сведения о лучших ж-ных передают для подготовки гос. Книг плем. ж-ных. Данные 3. у., отражающие получение животноводч. Продукции и её качество, состав поголовья и его изменение, расход и использование кормов и др. показатели, используют для составления промежуточных и годовых отчётов о производств, деятельности х-в. Обработку и систематизацию данных 3. у. проводят зоотехники и бухгалтеры.

Зоотехнический учет в животноводстве является одним из главных мероприятий при организации племенной работы, а также при учете продуктивности животных на ферме. Он представляет собой довольно кропотливую работу с большим количеством документации, при этом все записи зоотехники должны производить точно в сроки. Существует две основных формы зоотехнического учета. Первичная и итоговая.

При первичном зоотехническом учете подсчету подлежат надои молока, контрольные дойки коров и коз, специальные ведомости продуктивности коров. Кстати, движения молока, например, его передача на производство или на продажу, тоже фиксируются первичным зоотехническим учетом. К первичной форме относят и учет

приплода, а также результаты взвешивания животных. Если понадобится перевести корову или лошадь в другое хозяйство, соответствующие акты составляются тоже в рамках первичного зоотехнического учета в животноводстве.

К этой форме учета относят и фиксацию падежа или убоя. Для животноводства очень важной является выбраковка — отбор только самых сильных и перспективных животных с целью создания высокопродуктивного стада. Эта часть работы — тоже звено первичной регистрации для зоотехнического персонала. Не обойтись при этой форме учета и без актов расходования кормов.

Итоговая зоотехническая учетная работа — это ведение карточек животных. Животноводству они необходимы как основной документ на каждую особь. Карточки бывают разными — отдельные формы заводят на племенных маток и производителей, на экстерьерных животных. В животноводстве в рамках зоотехнической учетной работы ведут журналы учета породы, оценки особей по разным признакам, журналы случаев и осеменений и т.д. В большинстве хозяйств по установившейся много десятилетий назад традиции, первичную зоотехническую работу ведут бригадиры, а итоговой занимаются зоотехники. При ведении зоотехнической учетной деятельности в животноводстве очень важно соблюдать ряд жестких требований. Например, каждое животное в стаде должно иметь свою метку — номер для идентификации.

Его фиксируют либо на коже, либо выщипом ушной раковины, либо татуировкой или данными на электронных ошейниках. Татуируют только белых и светлокочих животных, все черные и темные метятся иными способами. Птицам делают окольцовку. В работу зоотехнического персонала входит и выбор кличек для новорожденных.

Деятельность в области племенного животноводства основывается на принципах:

- повышения эффективности и конкурентоспособности животноводства;
- обеспечения сохранения породы при чистопородном разведении племенных животных;
- обеспечения надлежащего учета данных в области племенного животноводства;
- оперативной обработки информации в области племенного животноводства и передачи ее гражданам и юридическим лицам, осуществляющим разведение и использование племенных животных.

Выполнение работ в области племенного животноводства осуществляется работниками, имеющими определенную квалификацию, при наличии специального оборудования.

Племенной репродуктор должен быть укомплектован кадрами, иметь в штате зоотехника-селекционера и учетчиков по племенному делу

Профессиональный стандарт разработан в целях:

- унификации, установления и поддержания единых требований к содержанию и качеству профессиональной деятельности, определения квалификационных требований к работникам;
- прозрачности подтверждения и оценки профессиональной квалификации работников, выпускников организаций профессионального образования;
- обеспечения взаимодействия сферы труда и системы образования;
- поддержки непрерывности профессионального развития работников в течение всей трудовой деятельности;
- учета требований рынка труда при разработке образовательных стандартов и программ обучения, в том числе модульных экзаменационных требований;
- совершенствования деятельности по подбору подходящей работы, профессиональной ориентации населения;
- оценки качественных и количественных изменений на рынке труда, регулирования трудовых ресурсов, согласования требований рынка труда и развития сферы профессионального образования и обучения.

Профессиональные стандарты применяются:

а) работодателями при формировании кадровой политики и в управлении персоналом, при организации обучения и аттестации работников, разработке должностных инструкций, тарификации работ, присвоении тарифных разрядов работникам и установлении систем оплаты труда с учетом особенностей организации производства, труда и управления;

б) образовательными организациями профессионального образования при разработке профессиональных образовательных программ;

в) при разработке в установленном порядке федеральных государственных образовательных стандартов профессионального образования.

Объектами профессиональной деятельности селекционера по племенному животноводству являются:

- племенные сельскохозяйственные животные и птицы разных видов;
- племенная продукция и материалы животноводства и птицеводства

17-Практическое занятие. Классификация скрещивания.

В отличие от чистопородного разведения, при котором спариваемые животные принадлежат к одной породе, при скрещивании спаривают между собой животных, относящихся к разным породам одного вида.

Потомки, полученные в результате скрещивания, называются помесями соответствующих поколений (первого, второго и т.д.).

Скрещивание - широко распространенный в зоотехнической практике метод разведения животных, используемый для совершенствования существующих пород, выведения новых, более продуктивных и отвечающих требованиям ведения животноводства на промышленной основе, а также для создания высокопродуктивных животных для неплеменных (пользовательных) стад.

Биологическая сущность его заключается в том, что скрещивание ведет к обогащению и расширению наследственной основы, к новообразованиям в породе, повышает крепость конституции животного.

Успех скрещивания зависит от умелого выбора исходных пород, цели и вида скрещивания; подбора лучших производителей, проверенных по качеству потомства; создания хороших условий кормления и содержания для помесного поголовья.

В зависимости от задач племенной работы применяют разные виды скрещивания:

1. для улучшения одних пород другими (более ценными) - поглотительное и вводное;
2. для выведения новых пород - воспроизводительное, или заводское;
3. для получения пользовательных животных, обладающих высокой продуктивностью, обусловленной явлением гетерозиса, - промышленное скрещивание (простое и переменное).

Цель занятия. Овладение техникой составления схем всех видов скрещивания, ознакомление с примерами их использования в различных отраслях животноводства и приобретение навыков анализа материалов первичного зоотехнического учета в хозяйствах, применяющих скрещивание.

Методические указания

1. Поглотительное скрещивание

Поглотительное скрещивание применяют для коренного улучшения одной породы (улучшаемой) другой (улучшающей). При этом маток улучшаемой (местной) породы, а в последующем помесных, систематически (из поколения в поколение) спаривают с производителями улучшающей (заводской) породы. Для помесных животных в зависимости от их кровности* создают улучшенные условия кормления и содержания (в противном случае оно окажется малоэффективным). При подборе животных для спаривания следует учитывать их происхождение и не допускать инбридинга.

Осуществляя поглотительное скрещивание, не следует стремиться к полному вытеснению у помесей признаков и свойств улучшаемой (чаще всего местной) породы, таких, как неприхотливость, выносливость, приспособленность к специфическим местным условиям и др. Успех поглотительного скрещивания зависит также от интенсивности и направления отбора животных желательного типа. Схема поглотительного скрещивания имеет вид (рис. 46):



Рисунок 46 - Схема поглотительного скрещивания

**Под кровностью животного (долями крови) следует понимать относительную долю участия отдельных пород (или видов) через их представителей, использовавшихся в скрещивании (гибридизации) при получении данного помесного или гибридного потомства.*

Доля крови улучшаемой породы принимается условно за 0, улучшающей - 1. Кровность,

$$\frac{\frac{A+B}{2} + B}{2} + B$$

$$\frac{\frac{\frac{A+B}{2} + B}{2} + B}{2} \quad \text{и т.д.}$$

выраженная в долях крови породы Б, будет:

у помесей первого поколения - $\frac{1}{2}$;

у помесей второго поколения - $\frac{\frac{1}{2} + 1}{2} = \frac{3}{4}$;

у помесей третьего поколения - $\frac{\frac{3}{4} + 1}{2} = \frac{7}{8}$ и т.д.

При поглотительном скрещивании влияние породы Б (улучшающей) с каждым поколением увеличивается.

Поглотительное скрещивание ведется обычно до получения помесей четвертого-пятого поколений. Животных четвертого-пятого поколений считают чистопородными.

Скорость поглощения (замены) наследственности улучшаемой породы наследственностью улучшающей зависит от степени генетических различий между животными скрещиваемых пород. Чем эти различия больше, тем медленнее и менее успешно идет этот процесс.

Чтобы преобразовать низкопродуктивное беспородное стадо крупного рогатого скота в чистопородное, требуется 22 года (четыре-пять поколений). У свиней этот процесс продолжается шесть-семь лет, у овец - четыре-пять.

2. Вводное скрещивание

Вводное скрещивание (прилитие крови) - это такое скрещивание, которое имеет своей целью не коренное изменение (преобразование) животных улучшаемой породы, а лишь их частичное улучшение при сохранении основных ценных качеств. Схема

$$\frac{\frac{A+B}{2} + A}{2} + A \quad \text{и т.д.}$$

вводного скрещивания имеет такой вид:

(здесь А - улучшаемая порода; В улучшающая).

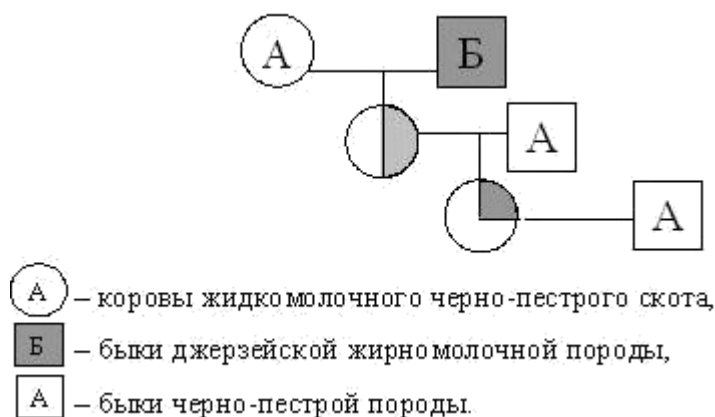


Рисунок 47 - Схема вводного скрещивания

При вводном скрещивании осуществляют разовое спаривание маток улучшаемой породы с быками другой породы, взятой для прилития крови. Затем получают несколько поколений животных от обратного скрещивания помесей с быками основной породы.

На заключительном этапе работы животные 3/4- и 7/8-кровности основной породы становятся типичными и приобретают новые ценные признаки улучшающей породы. Обычно помесей второго, третьего поколений разводят "в себе". Очень важно правильно выбрать породу, а из нее - производителя для прилития крови. Он должен обладать хорошо развитыми признаками, ради которых ведется прилитие крови, и как можно меньше изменять тип улучшаемой породы. Порода производителя, взятая для прилития крови, должна быть близкой по типу к улучшаемой породе.

При использовании вводного скрещивания ведут строгий отбор и подбор животных по основным признакам, так как не все помеси бывают одинаково ценными, часто наблюдается повышенная изменчивость. Вводным скрещиванием улучшались почти все современные породы.

"В себе" можно разводить не только 3/4- и 7/8-кровных, но и других помесей, в зависимости от того, в каком поколении удастся получить животных желательного типа. В качестве примера вводного скрещивания можно привести скрещивание черно-пестрого скота с низким содержанием доли молочного жира с джерсейским (жирномолочным). Если среднее содержание жира в молоке черно-пестрого скота колебалось от 3,3 до 3,4%, а джерзейского - от 5,9 до 6,0%, то жирномолочность 1/2-кровных помесей увеличилась до 4,42%, а 3/4-кровных - до 4,23%.

3. Воспроизводительное (заводское) скрещивание

Воспроизводительное скрещивание используется для выведения новых пород животных. Это скрещивание по праву называют породообразующим. Оно является наиболее

сложным и важным видом скрещивания. В зависимости от числа участвующих в нем пород оно подразделяется на простое и сложное.

Успех воспроизводительного скрещивания зависит от удачного выбора исходных пород и конкретных их представителей, а также от четкого представления о том, какими должны быть животные желательного типа.

Методы выведения новых пород сельскохозяйственных животных А.И. Овсянников подразделяет на три большие группы:

1. выведение заводских пород без межпородного скрещивания. Частным случаем этого метода является выведение новой породы на основе завоза животных иностранной породы;
2. выведение пород на основе объединения двух или нескольких заводских пород;
3. выведение пород путем планового скрещивания.

Существует два метода выведения новых пород:

- а) при большом числе исходных животных;
- б) при малом числе исходных животных.

М.Ф. Иванов указывал, что при проведении воспроизводительного скрещивания необходимо соблюдать следующие условия:

1. иметь четкое представление о том, какой должна быть новая порода (тип, направление продуктивности и т.д.);
2. разработать правильную схему скрещивания (особенности племенной работы с каждым поколением);
3. умело выбрать исходные породы для скрещивания;
4. использовать в работе большое число животных;
5. применять родственное спаривание на первом этапе консолидации породы в сочетании со строгим отбором;
6. создать хорошие условия кормления и содержания для ремонтного молодняка, которые способствовали бы развитию у него ценных признаков новой породы.

Схемы воспроизводительного скрещивания весьма разнообразны, но долю участия отдельных пород у сложных помесей при известном их происхождении всегда можно рассчитать. При простом воспроизводительном скрещивании используют две породы (рис. 48), а при сложном - три породы и более. В зависимости от цели скрещивания и качества получаемых помесных животных переходят к разведению "в себе" тех из них, которые в наибольшей степени соответствуют желательному типу. Это могут быть помеси 3/4-, 5/8-, 3/8-кровности, а в отдельных случаях и полукровки.

Разведение "в себе" полукровных помесей редко дает хорошие результаты. Положительный эффект чаще дают помеси 5/8-кровности (по более продуктивной породе). При разведении таких животных "в себе" их кровность по исходным породам не изменяется (сохраняется на одном и том же уровне). Однако систематически проводимые отбор и подбор животных в каждом поколении приводят к постепенному и постоянному их улучшению и консолидации новой породы.

Из схемы выведения лошадей буденовской породы (рис. 48, в) следует, что животных желательного типа, сочетающих в себе требуемые качества лошадей донской и чистокровной верховой пород, получали тремя способами.

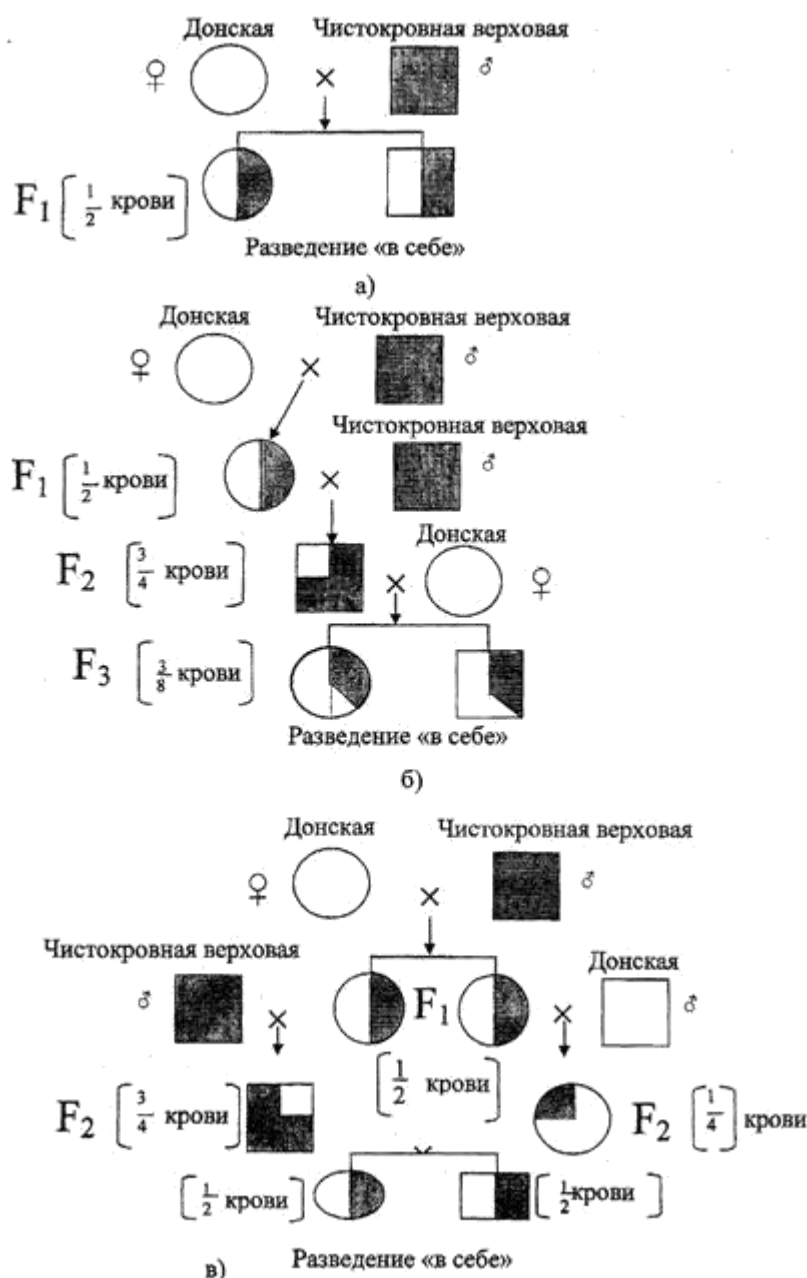


Рисунок 48 - Схема выведения буденовской породы лошадей

Среди помесей первого поколения этим требованиям отвечала лишь незначительная часть животных, которых в дальнейшем разводили "в себе" для сохранения этого типа. Остальную же часть помесных кобыл, отклонившихся по типу в сторону донской породы, спаривали с чистокровными верховыми жеребцами. Полученных 3/4-кровных помесных жеребцов, уклонившихся по типу в сторону чистокровной верховой породы, спаривали с донскими кобылами. Их 3/8-кровное потомство желательного типа разводили "в себе".

Наибольшее распространение получило скрещивание, при котором кобыл первого поколения, уклонившихся в сторону донской породы, покрывали чистокровными верховыми жеребцами, а уклонившихся в сторону чистокровной верховой породы - донскими. Полученных в результате этого помесей второго поколения спаривали между собой, а их потомство желательного типа разводили "в себе".

4. Промышленное скрещивание

Промышленным называют скрещивание, при котором спаривают животных двух хорошо сочетающихся между собой пород для получения гетерозиготных помесей первого поколения. Выращивают их лишь как пользовательных животных, которые дальнейшему

размножению не подлежат. В связи с этим для их получения необходимо разводить в чистоте животных и той, и другой исходных пород.

Промышленное скрещивание бывает простое и сложное. При простом промышленном скрещивании используют две породы, а в сложном промышленном скрещивании участвуют три породы и более. Маток 1-го поколения, помесных по происхождению, покрывают производителем третьей породы (трехпородное скрещивание). Важным моментом является выбор производителей для промышленного скрещивания. При этом учитывают его происхождение, лучшую сочетаемость пород, направление продуктивности и др.

Схема простого промышленного скрещивания представлена на рис. 49. Изобразив ее с помощью буквенной символики как сочетание маток породы А с производителями породы Б, получим, что помесь первого поколения будет иметь наследственность

Поэтому ее кровность окажется равной $1/2$ по одной (в частности породе А) и, следовательно, $1/2$ по другой породе (Б).

Эта форма промышленного скрещивания довольно широко распространена в пользовательном животноводстве.

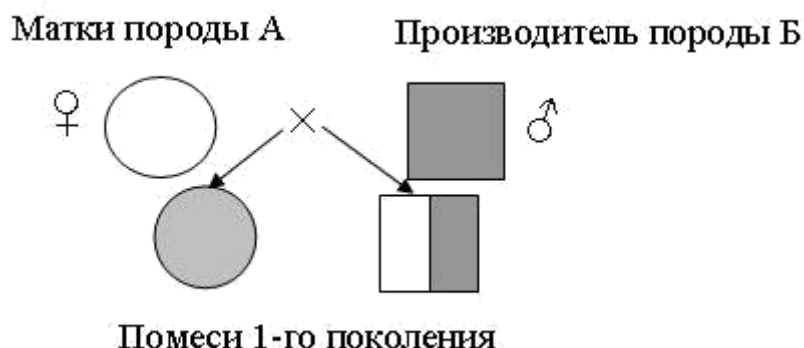


Рисунок 49 - Схема простого промышленного скрещивания

Более сложно по сравнению с простым трехпородное промышленное скрещивание, при котором двухпородных помесей первого поколения спаривают с производителями третьей породы. Трехпородных же помесей в дальнейшем не разводят, выращивают для пользовательных целей. Обычно по ряду хозяйственно полезных признаков они превосходят двухпородных помесей, что обусловлено более сильно выраженным эффектом гетерозиса. Здесь также необходимо учитывать сочетаемость животных разных пород, поскольку далеко не все варианты скрещивания обуславливают эффект гетерозиса.

5. Переменное скрещивание

Переменное скрещивание относится к разновидности промышленного скрещивания, при котором помесное маточное поголовье разных поколений последовательно спаривают с производителями других пород, меняющимися в каждом поколении (рис. 50).

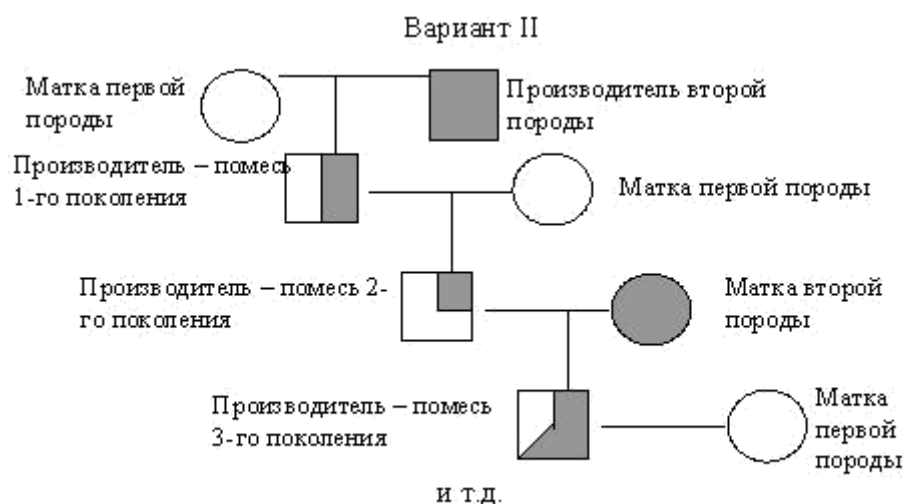
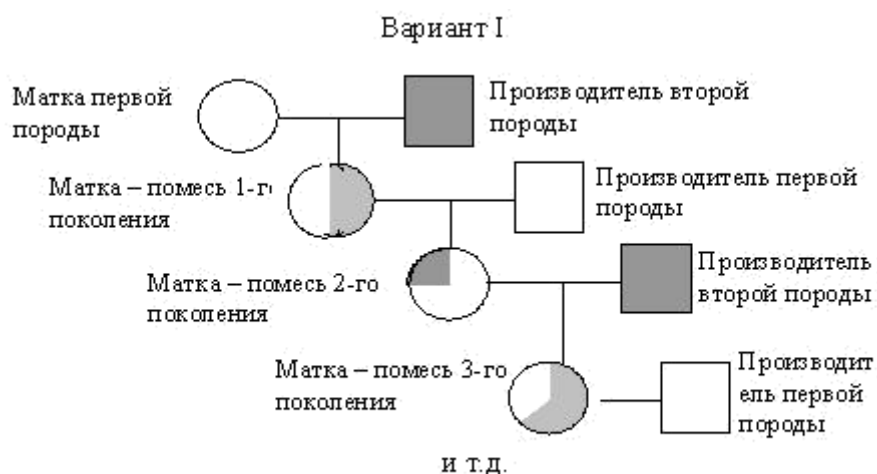


Рисунок 50 - Схема переменного скрещивания

Схема двухпородного переменного скрещивания выглядит

$$\frac{\frac{A+B}{2} + A}{2} + B$$

$$\frac{\frac{\frac{1}{2}A + \frac{1}{2}B}{2} + A}{2} + A$$

и т.д.

так:

Доли крови рассчитывают так же, как и в случае простого промышленного скрещивания. Помеси первого поколения будут иметь следующую кровность:

$$\frac{(0A+1B)}{2} = 1/2A \text{ и } 1/2B;$$

помеси второго поколения:

$$\frac{(1/2A + 1/2B) + 1A}{2} = 1/4A + 1/4B + 1/2A = 3/4A + 1/4B;$$

помеси третьего поколения:

третьего поколения:

$$\frac{(3/4A + 1/4B) + 1B}{2} = 3/8A + 1/8B + 1/2B = 3/8A + 5/8B \text{ и т.д.}$$

Переменное скрещивание может быть не только простым, но и сложным, когда в нем участвуют три и реже - четыре породы.

При трехпородном переменном скрещивании помесных маток первого поколения ($1/2A + 1/2B$) покрывают производителями третьей породы (В). Трехпородных помесных маток второго поколения ($1/4A + 1/4B + 1/2 В$) покрывают производителями первой исходной породы (А), полученных в результате этого маток третьего поколения - производителями второй исходной породы (Б), а их женское потомство (четвертое поколение) - производителями третьей породы (В) и т.д.

Как и при простом промышленном, при переменном скрещивании следует использовать не любые, а хорошо сочетающиеся между собой породы, что позволяет поддерживать на высоком уровне эффект гетерозиса в течение многих поколений. Существенное преимущество этого вида скрещивания перед простым промышленным - возможность использования для воспроизводства потомства помесных маток разных поколений, а не чистопородных. Поэтому общая потребность в поголовье чистопородных животных, используемых для скрещивания, резко сокращается. Чистопородными должны быть только производители.

Для правильного ведения переменного скрещивания особое значение имеет четкая организация первичного зоотехнического учета.

Материалы. Рабочие тетради; таблицы с изображением отдельных схем скрещивания; фотографии с изображением животных разных пород, помесей различных поколений.

Задание 1. Составить буквенные схемы всех рассмотренных выше видов скрещивания и изобразить их графически.

Задание 2. Поглолительное скрещивание.

□ Составить схему скрещивания симментальского скота с красно-пестрыми голштинами. Рассчитать доли крови приплода до 5-го поколения.

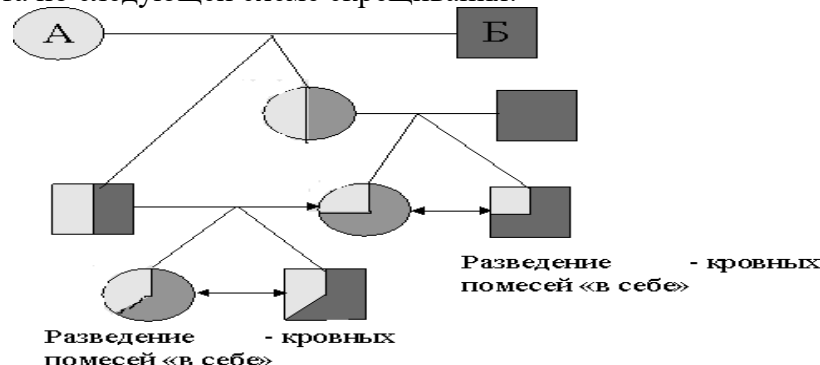
□ Составить схему поглолительного скрещивания овец отечественных тонкорунных пород с австралийскими мериносами: для воссоздания в одних заводах мериносов типа стронг, в других - типа медиум, в третьих - типа файн.

Задание 3. Вводное скрещивание.

Составить схему однократного прилития крови джерзейской породы для улучшения черно-пестрого скота и рассчитать доли крови приплода до 4-го поколения.

Задание 4. Для повышения молочности и улучшения качества вымени холмогорской, ярославской и тагильской пород целесообразно прилитие крови черно-пестрого голштинского скота; составить схемы однократного применения крови различных вариантов спаривания пород и рассчитать доли крови приплода до 3-го поколения.

Задание 5. Воспроизводительное скрещивание. Рассчитать доли крови красно-пестрого молочного скота по следующей схеме скрещивания:



Задание 6. Составить схему скрещивания, применявшегося при получении орловского рысака Любезного I, при условии:

а) отец Любезного I жеребец Барс I был сыном Полкана I и голландской кобылы Серой 2; Полкан I - сын арабского жеребца Сметанки и датской кобылы Буланы;

б) мать Любезного I кобыла Гнедая была дочерью Араба 2 и кобылы без клички мекленбургской породы;

жеребец Араб 2 - сын арабского жеребца Араба I и персидской кобылы Белой:
определить кровность жеребца Любезного I по всем породам.

Задание 7. Промышленное скрещивание. Составить схему простого промышленного скрещивания коров симментальской породы с быками породы Шароле.

Задание 8. Составить схему промышленного скрещивания свиней крупной белой породы с хряками кемеровской породы, используя реципрокный вариант относительно первого.

Задание 9. Переменное скрещивание. Составить схему двухпородного скрещивания крупной белой породы свиней с хряками ландрас.

Рассчитать доли крови приплода до пятого поколения по всем трем породам.

Задание 10. Составить схему трехпородного переменного скрещивания свиней, используя следующие породы: крупную белую, ландрас и СМ-1.

Рассчитать доли крови приплода до седьмого поколения по всем породам.

Под гибридизацией понимают спаривание между собой генетически различающихся видов, пород, инбредных линий. Спаривание особей разных видов, например, лошади с ослами, называют межвидовой гибридизацией. В племенной работе, особенно в птицеводстве и свиноводстве, широко применяется межпородная и межлинейная гибридизация. Гетерозиготные особи (потомство), полученные в результате гибридизации, называются гибридами.

18-Практическое занятие. Скрещивание. Определение количество крови у гибридов (2 часа).

Цель занятия. Овладение техникой составления схемы гибридизации, ознакомление с примерами использования в различных отраслях животноводства и приобретение навыков анализа материалов первичного зоотехнического учета в хозяйствах, применяющих гибридизацию.

Методические указания. Гибридизация как сложный и не всегда дающий желательные результаты метод разведения животных имеет ограниченное распространение и второстепенное значение. Ее успех во многом зависит от степени биологического сходства животных, взятых для гибридизации. Представители близких между собой в систематическом отношении видов легко спариваются и дают плодовитых гибридов (например, крупный рогатый скот и зебу). Более отдаленная гибридизация связана с целым рядом трудностей и сопровождается полным или частичным бесплодием гибридов (мулы, гибриды крупного рогатого скота и яков и т.п.).

Исследования биологов показали, что причинами бесплодия, или нескрещиваемости, животных разных видов являются:

1. несовместимость хромосомных наборов спариваемых животных. В 1963 году С. Макино установил, что лошадь имеет 64 хромосомы, осел - 62, а мул - 63. Одна хромосома непарная и не участвует в конъюгации;
2. несовместимость матери и плода (антигены, ферменты, гормоны и др. белки) - гибель эмбриона. Это одна из причин гибели эмбрионов и спонтанных абортот;
3. несовместимость цитоплазмы яйцеклетки и ядра сперматозоида при оплодотворении - иммунное бесплодие;
4. несовместимость антигенов сперматозоида с антителами половой слизи и крови самок при спаривании;
5. отсутствие гомологичных участков в хромосомах-гомологах или иное их расположение из-за инверсий и других перестроек, что приводит к нарушению их конъюгации.

При гибридизации крупного рогатого скота с яками быки становятся плодовитыми в 4-м поколении (15/16-кровные по крупному рогатому скоту). Это пока что единственный метод восстановления плодовитости гибридов (работы В.В. Ивановой и И.М. Любимова). Он может быть использован только в тех случаях, когда получают плодовитых гибридных самок.

Гибридизация может применяться:

- для получения пользовательных животных по принципу простого промышленного скрещивания (мулопроизводство и т.п.);
- для выведения по типу воспроизводительного или вводного скрещивания новых пород животных (если рождаются плодовитые гибриды), сочетающих в себе ценные свойства особей исходных видов, приспособленных к специфическим условиям отдельных климатических зон и обладающих новыми полезными качествами (горный архаро-меринос, порода крупного рогатого скота санта-гертруда и др.).

Материалы. Рабочие тетради; таблицы с изображением отдельных схем гибридизации; фотографии с изображением животных разных видов и полученных гибридов.

Задание 1. Составить схему гибридизации (один из вариантов работы по созданию овец породы казахский архаро-меринос) при условии:

- а) тонкорунных маток типа новокавказский меринос осеменяли спермой специально убитого дикого барана архара;
- б) гибридных архаро-мериносовых баранов первого поколения спаривали с тонкорунными мериносовыми матками;
- в) полученных в результате такого спаривания гибридных баранов второго поколения вновь спаривали с тонкорунными матками;
- г) гибридных маток третьего поколения спаривали с гибридными баранами второго поколения, а полученное потомство разводили "в себе".

Рассчитать доли крови приплода.

Задание 2. Составить схему гибридизации яка с калмыцким скотом. Рассчитать доли крови гибридов до 3-го поколения.

Задание 3. От гибридной коровы Вольты 832 первого поколения (самка сибирского скота × самец як) и гибридного четвертого поколения быка Венка 4139 (12/16 симментала, 3/16 сибирского скота и 1/16 яка) родился гибридный бычок Вольт 923. Рассчитать кровность этого бычка по яку и крупному рогатому скоту (по каждой из участвующих пород).

Задание 4. От быка Вольта 923 и гибридной коровы Кукушки первого поколения получен плодовитый гибридный бычок Кулак. Рассчитать его кровность по яку и по каждой из участвующих пород.

Задание 5. При выведении мясной породы скота бифмастер (США, Техас) скрещивали зебу (браманский скот) с герефордами и зебу с шортгорнами; полученных в результате того и другого скрещивания гибридов спаривали друг с другом, после чего потомство разводили "в себе".

Рассчитать кровность полученных животных по зебу и по каждой из участвующих пород.

3.3. Учебные материалы для лабораторных занятий

1-Лабораторное занятие. Понятие о клетке, изучения, строение и деление клеток (митоз, мейоз)

Цель: Изучить особенности строения животной клетки.

Клетка - элементарная часть организма, способная к самостоятельному существованию, самовоспроизводству и развитию. Клетка - основа строения и жизнедеятельности всех живых организмов и растений. Клетки могут существовать как самостоятельные организмы, так и в составе многоклеточных организмов (клетки ткани). Термин «Клетка» предложен английским микроскопистом Р. Гуком (1665). Клетка — предмет изучения особого раздела биологии — цитологии. Более систематическое изучение клеток началось в девятнадцатом веке. Одним из крупнейших научных теорий того времени была Клеточная теория, утверждавшая единство строения всей живой природы. Изучение любой жизни на клеточном уровне лежит в основе современных биологических исследований.

Вопросы для подготовки к занятию

Морфология клетки. Классификация клеточных компонентов

II. Строение эукариотической и прокариотической, растительной и животной клеток 2.1. Понятие “минимальной клетки” (микоплазма).

2.2. Сравнение организации прокариот (бактерии и цианеи) и эукариотических клеток.

2.3. Сравнительный анализ организации растительной и животной клеток.

2.4. Вторичная оболочка (клеточная стенка), строение плазмалеммы. III. Биологическая мембрана.

Мембранная система клетки, ее компоненты

3.1. Биохимический состав биологических мембран.

3.2. Молекулярная структура биологических мембран: строение липидного бислоя, классификация белков по степени погруженности в липиды, белок-липидные взаимодействия.

3.3. Функции мембран.

3.4. Компоненты мембранной системы клеток: эндоплазматический ретикулум (гладкий и шероховатый), комплекс Гольджи, лизосомы, одномембранные микротельца.

Задание 1. Зарисуйте животную клетку с ее органоидами, подпишите их названия.



Задание 2. Охарактеризуйте письменно клеточную органеллу по образцу:

Ядро; Цитоплазма; Аппарат Гольджи; Лизосома; ЭПС; Митохондрия; Клеточный центр.

Митохондрия – это полуавтономные мембранные структуры продолговатой формы. Их число в клетках различно и увеличивается в результате деления. Митохондрии – это энергетические станции клетки. В процессе дыхания в них происходит окончательное окисление

Задание 3. Запишите органоиды, которые имеются только в растительной клетке, и роль в клетке.



2-Лабораторное занятие. Изучение кариотипа у разных животных (2 часа)

Цель: Изучить особенности деления животной клетки.

Клеточный цикл. Один из постулатов клеточной теории гласит, что увеличение числа клеток, их размножение происходят путем деления исходной клетки. Обычно делению клеток предшествуют изменения в их хромосомном аппарате, редупликация ДНК (удвоение). Это правило является общим для прокариотических и эукариотических клеток. Время существования от одного деления (момент образования клетки) до другого (собственного деления), обычно называют клеточным циклом (*cyclus cellularis*). Размножающиеся клетки обладают разным количеством ДНК в зависимости от стадии клеточного цикла. Как известно, половые мужские и женские клетки несут единичный гаплоидный набор хромосом и, следовательно, содержат в 2 раза меньше ДНК, чем все остальные клетки организма ($1n$, $1C$). Такие половые клетки (сперматозоиды и яйцеклетки) с единичным набором хромосом называют гаплоидными. Пloidность обозначают буквой n . Так, клетки с хромосомным набором $1n$ – гаплоидны, с $2n$ – диплоидны, с $3n$ – триплоидны и т.д. Соответственно количество ДНК на клетку (обозначают буквой C , от англ. “content” – содержание) зависит от ее ploидности: клетки с $2n$ числом хромосом содержат $2C$ – количество ДНК. При оплодотворении происходит слияние двух зрелых половых клеток, каждая из которых несет $1n$ набор хромосом, поэтому образуется исходная диплоидная клетка – зигота ($2n$, $2C$). В дальнейшем в результате дробления диплоидной зиготы и последующего деления диплоидных клеток разовьется организм, клетки которого (кроме зрелых половых) будут диплоидными ($2n$, $2C$). При изучении клеточного цикла диплоидных клеток в их популяции встречаются клетки как с обычным ($2C$), так и с удвоенным ($4C$) количеством ДНК. Такая гетерогенность определяется тем, что удвоение ДНК происходит в строго определенный период аутосинтетической интерфазы, а собственно к делению клетки приступают только после этого процесса. В интерфазе ядро компактное, не имеет выраженной структуры, хорошо видны ядрышки. Совокупность интерфазных хромосом представляет собой 7 хроматин ($2n$, $2C$). В состав хроматина входят ДНК, белки и РНК в соотношении 1 : 1,3 : 0,2, а также неорганические ионы. Структура хроматина изменчива и зависит от состояния клетки. Хромосомы в интерфазе не видны, поэтому их изучение ведется электронно-микроскопическими и биохимическими методами.

Различают два основных способа размножения (деление) клеток:

♣ митоз – не прямое полноценное деление клеток, которое присуще в основном соматическим клеткам;

Митоз подразделяется на 4 фазы:

- профаза;
- метафаза;
- анафаза;
- телофаза.

В каждой фазе происходят определенные структурные преобразования.

♣ мейоз или редукционное деление – особый способ деления с образованием половых клеток.

Мейоз (от греч. “meiosis” – уменьшение) – особый способ деления эукариотических клеток, в результате которого происходит редукция $2n$ (уменьшение) числа хромосом и переход клеток из диплоидного состояния в гаплоидное (рис.24). Мейоз – это особый тип дифференцировки, специализации клеток, который приводит к образованию половых клеток. Образованные клетки имеют различный набор аллельных генов – генетически неодинаковы, эти клетки превращаются в гаметы (у животных) или споры (у растений и грибов). Мейоз состоит из двух последовательных делений, которым предшествует однократная редупликация ДНК.

♣ В литературе нередко описывают третий способ деления клеток – амитоз или прямое деление интерфазного ядра, которое осуществляется посредством перетяжки ядра и цитоплазмы без спирализации хромосом, без формирования веретена деления, с образованием двух дочерних клеток или одной двуядерной.

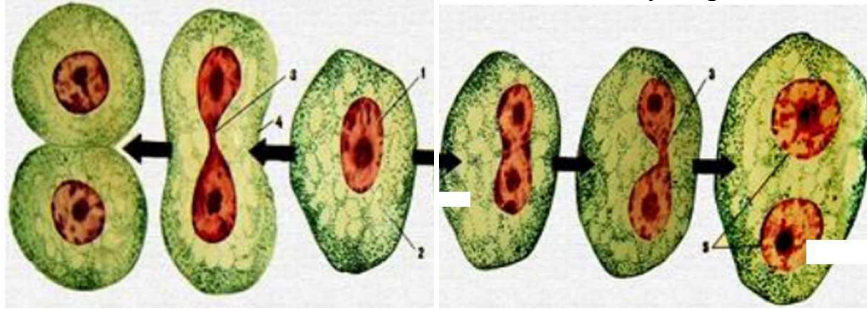


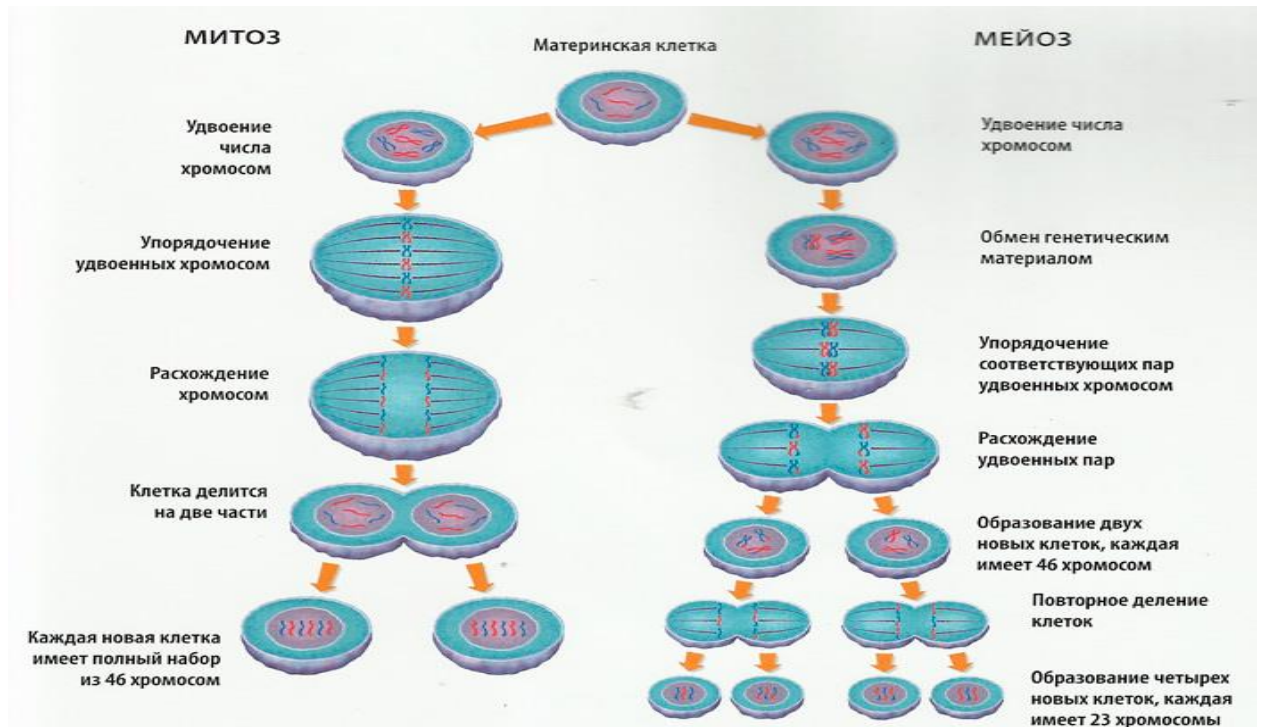
Рис. 1. Амитотическое (прямое) деление животной клетки: 1 - ядро:

цитоплазма: 3 - перешнуровка ядра: 4 - цитотомия; 5 - двуядерная клетка.

Две дочерние клетки имеют неодинаковый генетический материал. Прямое деление может ограничиваться только делением ядра, что приводит к образованию дву- и многоядерных клеток. После амитоза клетка не способна вернуться в нормальный митотический цикл. В норме наблюдается в высокоспециализированных тканях, в клетках, которым уже не предстоит делиться – в эпителии, печени.

♣ Кроме рассмотренных трёх способов размножения (репродукции) клеток различают еще четвертый способ – эндорепродукцию, который, хотя и не приводит к увеличению числа клеток, однако приводит к увеличению числа работающих структур и увеличению функциональной способности клетки. Именно поэтому он и называется эндорепродукцией.

Задание 1. Нарисуйте деление материнской клетки путем митоза и мейоза.

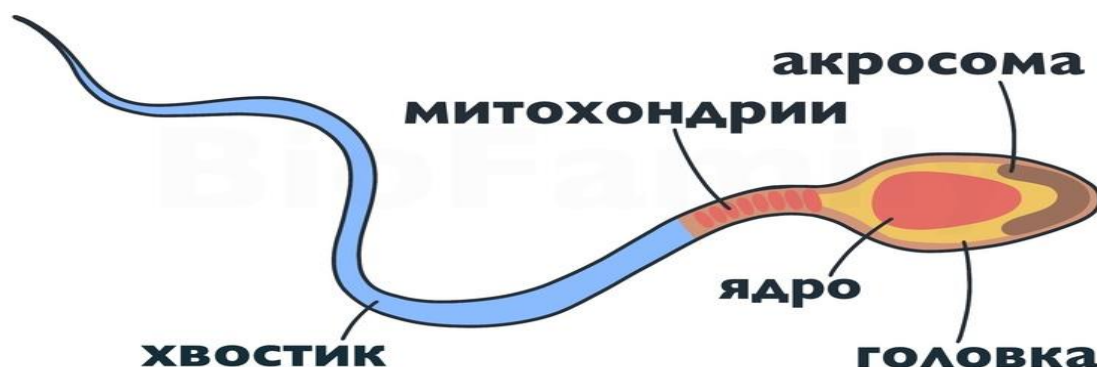


Задание 2. Охарактеризуйте каждую фазу митоза (профаза; метафаза; анафаза; телофаза.)

3-Лабораторное занятие. Гаметогенез, овогенез и сперматогенез (2 часа)

Гаметогенез — это процесс созревания гамет. Гаметы — это половые клетки. Половые клетки бывают мужские и женские. Мужские половые клетки называются сперматозоидами, а женские — яйцеклетками. Процесс образования сперматозоидов — сперматогенез, яйцеклеток — оогенез (или овогенез).

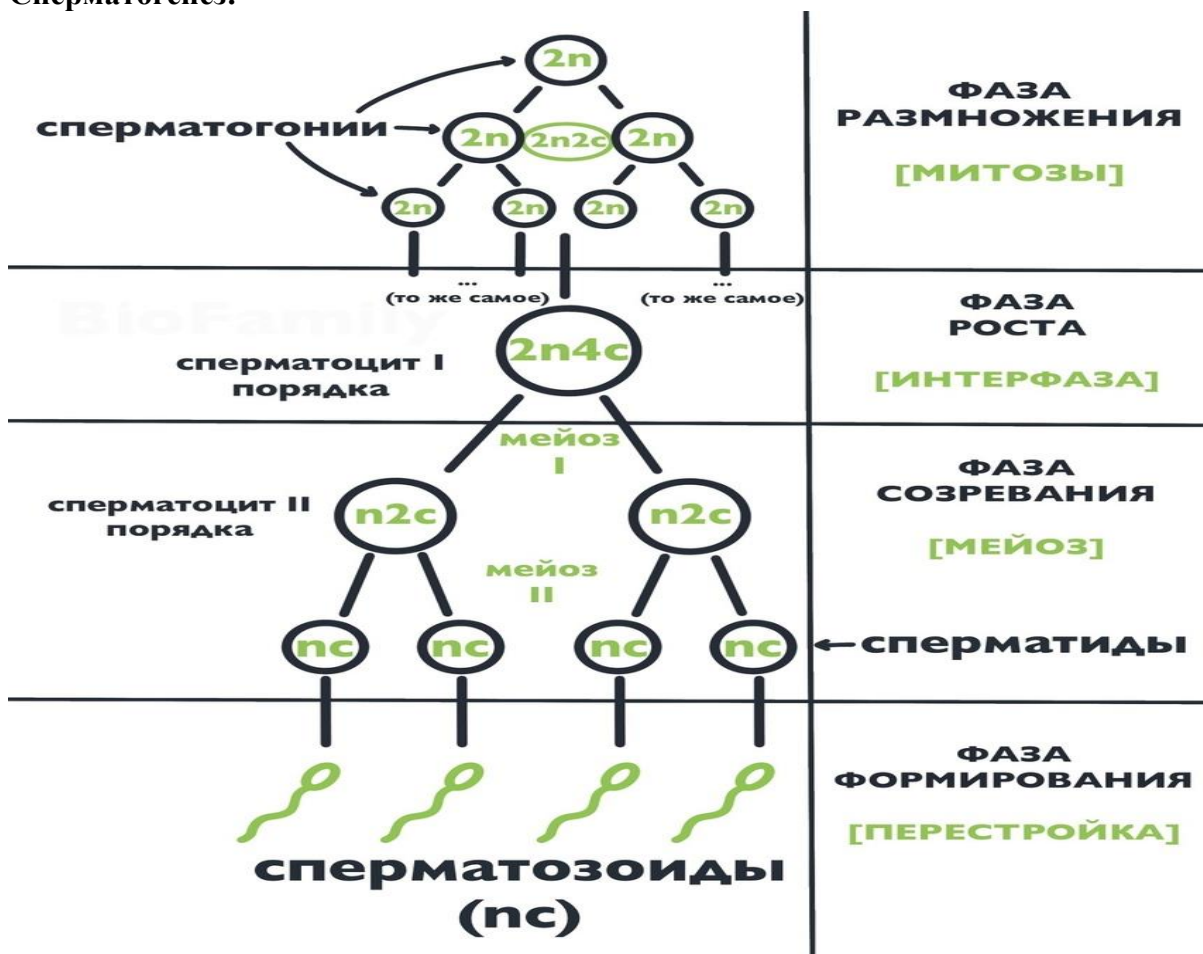
Строение сперматозоида:



строение сперматозоида

Сперматозоид — клетка, состоящая из 3 отделов: головки, шейки и хвостика (жгутика). В передней части головки находится акросома. В ней содержатся ферменты, растворяющие оболочку яйцеклетки. В шейке находятся митохондрии — они синтезируют АТФ, которая позволяет жгутику работать в очень быстром темпе. Жгутик вращается и двигает клетку вперёд — к яйцеклетке. Двигаться быстро сперматозоиду позволяет обтекаемая форма и очень маленькие размеры: практически все органоиды сильно редуцированы.

Сперматогенез:



сперматогенез

Сперматозоиды образуются в семенниках при температуре 34 градуса. Чтобы обеспечить такую температуру, мошонка вынесена за пределы тела. Начинается сперматогенез с 12 лет и заканчивается в глубокой старости. В день мужчина может выработать до 30 миллионов сперматозоидов. Контролируется гаметогенез гормонами. Весь процесс, изображенный на рисунке, длится примерно 75 дней и состоит из четырёх фаз:

Фаза размножения

Сперматогонии многократно делятся митозом, количество данных клеток в организме мужчины исчисляется сотнями миллионов. Сперматогонии — диплоидные клетки. Окончив митоз, сперматогоний имеет набор $2n2c$, после чего происходит интерфаза (в которой ДНК реплицируется, т.е. удваивается), и клетка с набором $2n4c$ вступает в новое деление.

Фаза роста

Во время фазы роста деления нет, клетка готовится к мейозу: накапливает питательные вещества, растёт, синтезирует АТФ. В общем, фаза роста — это длинная интерфаза перед мейозом. Клетку, которая образовалась в результате фазы роста, называют сперматоцитом первого порядка.

Фаза созревания

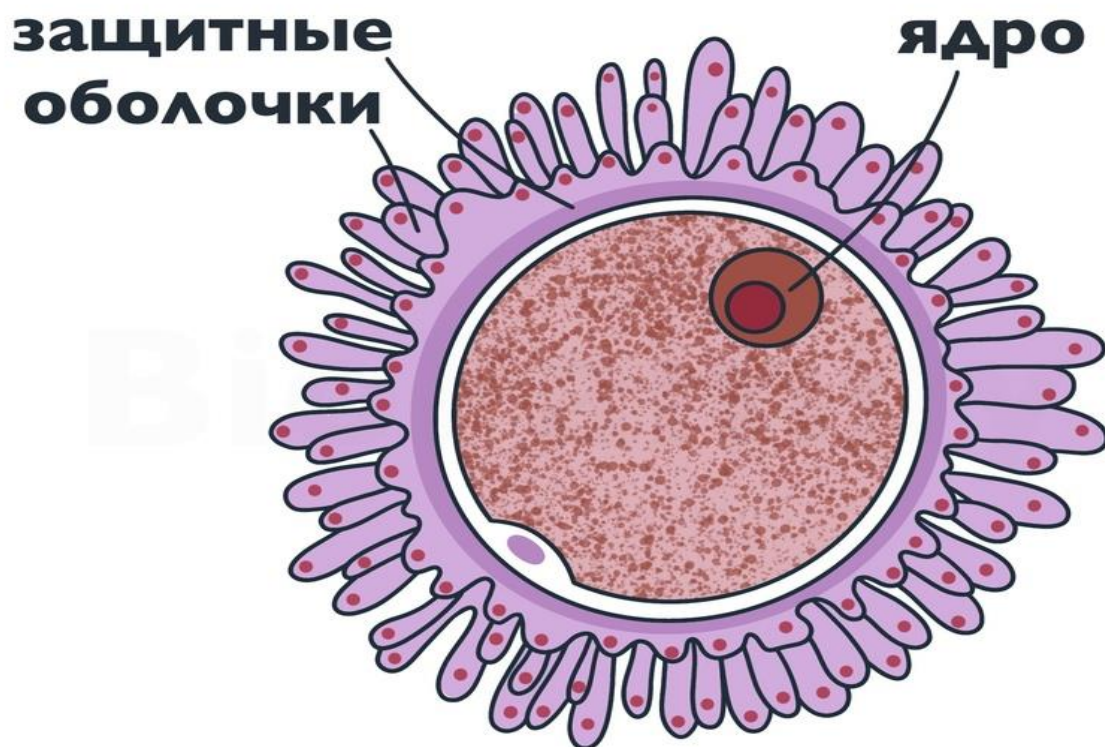
Сперматоцит первого порядка подвергается первому делению мейоза, после чего становится сперматоцитом второго порядка ($n2c$) и проходит второе деление мейоза. Клетки, образовавшиеся после мейоза — сперматиды (nc).

Фаза формирования

Эта фаза присутствует только в сперматогенезе. Здесь сперматиды перестраиваются: обретают жгутик, акросому, шейку, полную митохондрий. Набор у сперматозоида — nc .

Строение яйцеклетки

Строение яйцеклетки в ЕГЭ почти не затрагивается.



яйцеклетка

Яйцеклетка — одна из самых больших клеток человеческого организма. Нужно знать, что она имеет несколько оболочек и большой запас питательных веществ. Начинают образовываться яйцеклетки в 12 лет, а заканчивают к 50-ти. За всю жизнь женщина производит около 500 яйцеклеток.

Овогенез:



оогенез

Яйцеклетки человека образуются в яичниках. Последовательность, в которой происходит процесс созревания женских половых клеток, оплодотворение и начало развития зародыша:

Созревание фолликула в яичнике → овуляция (выход яйцеклетки из фолликула) → оплодотворение → начало формирования многоклеточного зародыша → прикрепление зародыша к стенке матки → образование плаценты.

Сам овогенез (созревание яйцеклетки) состоит из трёх фаз:

Фаза размножения

Оогонии многократно делятся митозом. Это диплоидные клетки. Окончив митоз, оогоний имеет набор $2n2c$, после чего происходит интерфаза, и клетка с набором $2n4c$ вступает в новое деление.

Фаза роста

Во время фазы роста деления нет, клетка готовится к мейозу: накапливает питательные вещества, растёт, синтезирует АТФ. В общем, фаза роста — это длинная интерфаза перед мейозом. Клетку, которая образовалась в результате фазы роста, называют ооцитом первого порядка.

Фаза созревания

Отличия от сперматогенеза начинаются здесь. После первого деления мейоза образуется ооцит второго порядка и полярное тельце. Далее происходит второе деление мейоза. В результате получается только одна оотида (которая сама уже является яйцеклеткой) и 3 полярных (направительных) тельца. Такое неравномерное деление позволяет сохранить почти весь объём цитоплазмы с питательными веществами в яйцеклетке. Полярные тельца нужны только для правильного распределения ДНК. После деления они погибают.

4-Лабораторное занятие. Изучение строения и синтеза ДНК и РНК (2 часа)

При изучении строения клетки особое внимание было обращено на хромосомы, поскольку они играют основную роль в явлениях наследственности. Нуклеиновые кислоты содержатся в клетках в двух видах- в виде рибонуклеиновой кислоты (РНК), находящейся как в цитоплазме, так и ядре, и в виде дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), содержащейся в основном в хромосомах и являющейся веществом наследственности. Нуклеиновые кислоты – макромолекулярные вещества: молекулярный вес РНК нередко превышает 1 млн., а у ДНК достигает 100-200 млн. Структура нуклеиновых кислот в принципе не сложна: молекула РНК представляет собой длинную цепь, состоящую из последовательно расположенных звеньев-нуклеотидов.

Важнейшие полимеры — молекулы ДНК и РНК — состоят из мономеров, называемых *нуклеотидами*. Как белки состоят из последовательно соединенных аминокислот, так и нуклеиновые кислоты — из последовательно связанных между собой нуклеотидов.

Эти полинуклеотиды впервые выделил швейцарский врач Ф.Мишер (1868); он назвал это вещество *нуклеином*, затем немецкий химик Р. Альтман предложил название — *нуклеиновая кислота*, так как это вещество проявляет кислотные свойства, обнаруживаемые преимущественно в клеточном ядре. Мишер не знал, какое важное открытие он сделал, но писал об этом так: «Обрабатывая клетки гноя слабыми щелочными растворами, я получил в результате нейтрализации раствора осадок, который не растворялся ни в воде, ни в уксусной кислоте, ни в разведенной соляной кислоте, ни в обычном солевом растворе и который не мог принадлежать ни к одному из белков, известных в настоящее время».



Сотрудник Мишера А. Коссель обнаружил, что в состав нуклеиновых кислот входят пуриновые (А, Г) и пиримидиновые основания (Ц, Т) и простейшие углеводы; он выделил аденин (А) и гуанин (Г), фосфорную кислоту и углеводы. Если в построении белка участвует 20 аминокислот, то нуклеотидов — всего 4 (хотя сами они — достаточно сложные образования). К началу 1900 г. в лаборатории П.Левина (США) расшифровали углеводную часть кислот. У всех живых существ молекулы ДНК и РНК построены по одному плану, каждый нуклеотид состоит из трех компонентов, соединенных химическими связями: из одной молекулы фосфорной кислоты, одной молекулы сахара и одной молекулы органического основания. Их фосфатные группы освобождают в растворах ионы водорода. Сахар может быть в двух вариантах: рибоза (Р), представляющая сахар с пятью атомами углерода, к одному из которых присоединена гидроксильная группа (—ОН), и дезоксирибоза (Д), в молекуле которой в отличие от глюкозы не 6, а 5 атомов углерода (пентоза) и к одному из атомов углерода присоединен атом водорода. При этом они никогда не встречаются одновременно, поэтому этим сахарам соответствуют два типа нуклеиновых кислот — ДНК и РНК. Сначала думали, что они тоже разобщены в клетках: ДНК — в ядре, а РНК — вне его. Теперь ясно, что ДНК находится в основном в ядре (хромосомах), а частично — в других клеточных

компонентах (например, хлоропластах зеленых растений). РНК содержится как в цитоплазме, так и в ядрышке. Кроме того, иногда временно цепь ДНК соединяется с цепью РНК.

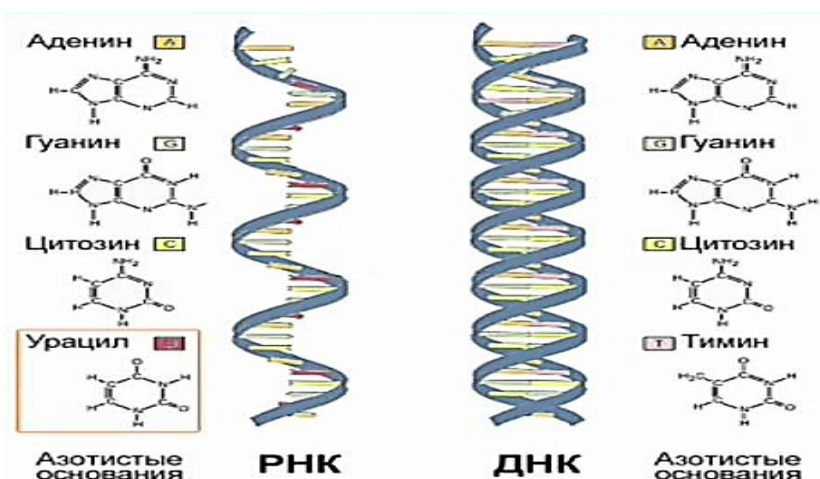
В ДНК входят два пурина (А, Г) и два пиримидина (Ц, Т), а в РНК — только три: А, Г и Ц, а вместо тимина — другой пиримидин — урацил (У), т.е. в составе каждой из нуклеиновых кислот находится по 4 основания. В ДНК последовательно соединены дезоксирибонуклеотиды, каждый из которых содержит какое-то из четырех оснований (А, Ц, Г, Т), а РНК — рибонуклеотиды, содержащие тоже по одному основанию (А, Ц, Г, У).



Все молекулы имеют форму цепи (от 77 до нескольких миллионов нуклеотидов). У.Астбери, автор термина «молекулярная биология», вместе с Ф. Беллом получил рентгенограммы ДНК (1938). Они показали, что азотистые основания располагаются одно за другим, построенные как пластинки. В 1948 г. английский химик-органик А.Тодд, подробно изучая структуру ДНК, выяснил, как связываются между собой четыре азотистых основания с пятиатомным кольцом сахара рибозы или дезоксирибозы и молекулой фосфорной кислоты. Нуклеотиды — не только составная часть нуклеиновых кислот, они входят в состав ферментов в качестве активных групп — *коферментов* (так Тодд назвал комплекс азотного основания, углевода и остатка фосфорной кислоты). Блоки А, Г, Т, Ц образуют длинную полимерную цепь, соединяясь друг с другом в разных комбинациях

Вторичная структура ДНК была сформулирована Д.Уотсоном и Ф. Криком. Две идущие рядом нити, скрепленные одна с другой перемычками и свившиеся в двойную спираль, и есть молекула ДНК. Обе нити одинаковы по длине, остатки пар А—Т и Г—Ц разделены одинаковыми расстояниями. Двойная спираль имеет упорядоченный характер, так как каждая связь основание — сахар находится на одинаковом расстоянии от оси спирали и повернута на 36°, причем в каждой из них в зависимости от вида ДНК могут быть до миллионов блоков — нуклеотидов. Порядок их чередования определяет наследственную информацию, записанную в ДНК и передаваемую следующим поколениям.

Задание 1. Зарисуйте структуру ДНК и РНК.



Задание 2. Разъясните письменно правило Э. Чаргаффа.

Задание 3. В молекуле ДНК 13% адениловых нуклеотидов, сколько в ней содержится гуаниловых нуклеотидов?

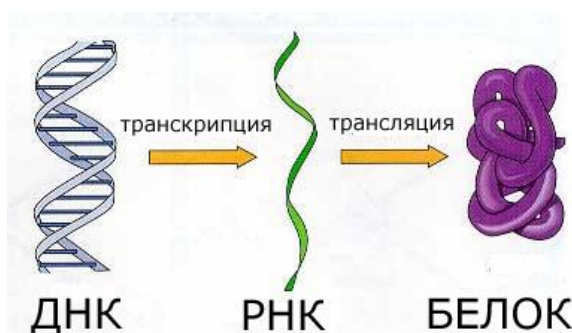
Задание 4. Молекула иРНК состоит из 300 нуклеотидов. Какова длина и масса этой молекулы?

Задание 5. Фрагмент нуклеотидной цепи ДНК имеет последовательность ААГТГАЦ. Определите нуклеотидную последовательность второй цепи и общее число водородных связей, которые образуются между двумя цепями.

СИНТЕЗ БЕЛКОВ В КЛЕТКЕ

Биосинтез белка— это один из видов пластического обмена, в ходе которого наследственная информация, закодированная в генах ДНК, реализуется в определённую последовательность аминокислот в белковых молекулах.

Процесс биосинтеза белка состоит из двух этапов: транскрипции и трансляции.



Каждый этап биосинтеза катализируется соответствующим ферментом и обеспечивается энергией *АТФ*.

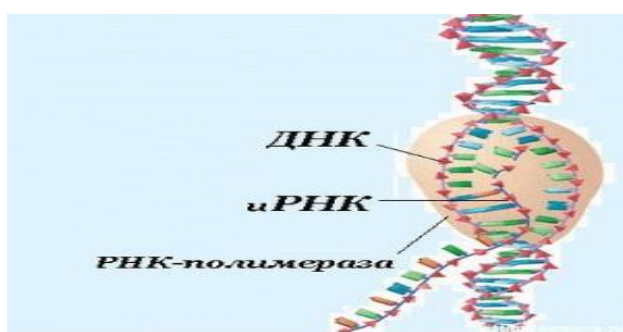
Биосинтез происходит в клетках с огромной скоростью. В организме высших животных в одну минуту образуется до 60 тыс. пептидных связей.

Транскрипция

Транскрипция— это процесс снятия информации с молекулы ДНК синтезируемой на ней молекулой иРНК (мРНК).

Носителем генетической информации является ДНК, расположенная в клеточном ядре.

В ходе транскрипции участок двуцепочечной ДНК «разматывается», а затем на одной из цепочек синтезируется молекула иРНК.



Информационная (матричная) РНК состоит из одной цепи и синтезируется на ДНК в соответствии с правилом комплементарности.

Формируется цепочка иРНК, представляющая собой точную копию второй (нематричной) цепочки ДНК (только вместо тимина включён урацил). Так информация о последовательности аминокислот в белке переводится с «языка ДНК» на «язык РНК».

Как и в любой другой биохимической реакции, в этом синтезе участвует фермент — **РНК-полимераза**.

Так как в одной молекуле ДНК может находиться множество генов, очень важно, чтобы РНК-полимераза начала синтез иРНК со строго определённого места ДНК. Поэтому в начале каждого гена находится особая специфическая последовательность нуклеотидов,

называемая **промотором**. РНК-полимераза «узнаёт» промотор, взаимодействует с ним и, таким образом, начинает синтез цепочки иРНК с нужного места.

Фермент продолжает синтезировать иРНК до тех пор, пока не дойдёт до очередного «знака препинания» в молекуле ДНК — **терминатора** (это последовательность нуклеотидов, указывающая на то, что синтез иРНК нужно прекратить).

У **прокариот** синтезированные молекулы иРНК сразу же могут взаимодействовать с рибосомами и участвовать в синтезе белков.

У **эукариот** иРНК синтезируется в ядре, поэтому сначала она взаимодействует со специальными ядерными белками и переносится через ядерную мембрану в цитоплазму.

Трансляция

Трансляция — это перевод последовательности нуклеотидов молекулы иРНК в последовательность аминокислот молекулы белка.

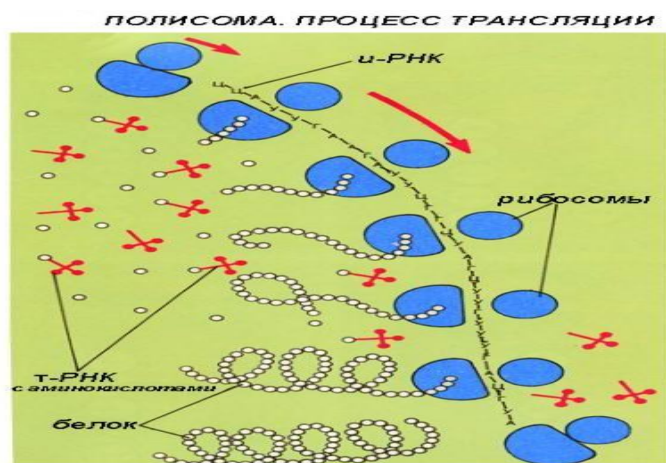
В цитоплазме клетки обязательно должен иметься полный набор аминокислот, необходимых для синтеза белков. Эти аминокислоты образуются в результате расщепления белков, получаемых организмом с пищей, а некоторые могут синтезироваться в самом организме.

Аминокислоты доставляются к рибосомам **транспортными РНК (тРНК)**. Любая аминокислота может попасть в рибосому, только прикрепившись к специальной тРНК.

На тот конец иРНК, с которого нужно начать синтез белка, нанизывается рибосома. Она движется вдоль иРНК прерывисто, «скачками», задерживаясь на каждом триплете приблизительно 0,2 секунды.

За это время молекула тРНК, антикодон которой комплементарен кодону, находящемуся в рибосоме, успевает распознать его. Аминокислота, которая была связана с этой тРНК, отделяется от «черешка» тРНК и присоединяется с образованием пептидной связи к растущей цепочке белка. В тот же самый момент к рибосоме подходит следующая тРНК (антикодон которой комплементарен следующему триплету в иРНК), и следующая аминокислота включается в растущую цепочку.

Аминокислоты, доставленные на рибосомы, ориентированы по отношению друг к другу так, что карбоксильная группа одной молекулы оказывается рядом с аминогруппой другой молекулы. В результате между ними образуется пептидная связь.



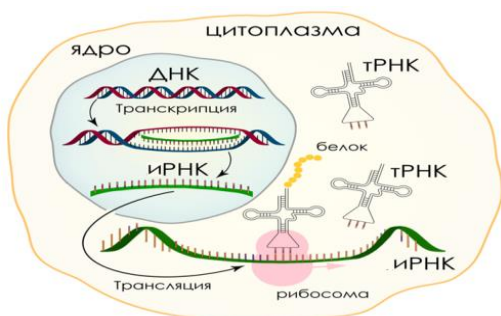
Рибосома постепенно сдвигается по иРНК, задерживаясь на следующих триплетах. Так постепенно формируется молекула полипептида (белка).

Синтез белка продолжается до тех пор, пока на рибосоме не окажется один из трёх **стоп-кодонов** (УАА, УАГ или УГА). После этого белковая цепочка отсоединяется от рибосомы, выходит в цитоплазму и формирует присущую этому белку вторичную, третичную и четвертичную структуры.

Так как клетке необходимо много молекул каждого белка, то как только рибосома, первой начавшая синтез белка на иРНК, продвинется вперёд, за ней на ту же иРНК нанизывается вторая рибосома. Затем на иРНК последовательно нанизываются следующие рибосомы. Все рибосомы, синтезирующие один и тот же белок, закодированный в данной иРНК, образуют **полисому**. Именно на полисомах и происходит одновременный синтез нескольких одинаковых молекул белка.

Когда синтез данного белка окончен, рибосома может найти другую иРНК и начать синтезировать другой белок.

Общая схема синтеза белка представлена на рисунке.



Задание 1. Нарисуйте общую схему синтеза белка

Задание 2. Правая цепь молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов: А-Т-Г-Г-Т-Ц-А-Ц-Т-Г-А-Г-А-Т-Т. Определите структуру соответствующей части молекулы белка, синтезируемого при участии левой цепи ДНК

1-й		Нуклеотид				3-й
		у	ц	а	г	
у	ууу	Фенилаланин	уцу уцц уца уцг	уау уац уаа уаг	угу угц уга угг	у
	ууц					ц
	ууа					а
	ууг					г
ц	цуу	Лейцин	ццу ццц цца ццг	цау цац цаа цаг	цгу цгц цга цгг	у
	цуц					ц
	цуа					а
	цуг					г
а	ауу	Изолейцин	ацу ацц аца ацг	аау аац ааа ааг	агу агц ага агг	у
	ауц					ц
	ауа					а
	ауг					г
г	гуу	Валин	гцу гцц гца гцг	гау гац гаа гаг	ггу ггц гга ггг	у
	гуц					ц
	гуа					а
	гуг					г

Задание 3. В биосинтезе полипептида участвовали тРНК с антикодонами ЦУА, АГЦ, ЦГУ, АГУ. Определите нуклеотидную последовательность участка каждой цепи молекулы ДНК, которая несет информацию о синтезируемом полипептиде, и число нуклеотидов, содержащих аденин (А), гуанин (Г), тимин (Т), цитозин (Ц) в двухцепочечной молекуле ДНК, а также количество водородных связей, соединяющих две цепи ДНК.

Задание 4. Последовательность нуклеотидов фрагмента цепи ДНК: ЦТААТГЦАГГТТЦАЦГ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК и порядок расположения аминокислот в соответствующем полипептиде. Объясните, что произойдет со структурой белка, если в первом триплете цепи ДНК произошло удвоение третьего нуклеотида? Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

5-Лабораторное занятие. Биология дрозофил, моногибридное скрещивание

Drosophila melanogaster, иначе муха плодовая, или уксусная, принадлежит к семейству *Drosophilicidau* из отряда *Diptera*. Родиной *Dr. melanogaster* считается Индо-малайская область. В настоящее время она космополит, населяет Северную и Южную Америку, Африку, Австралию, Японию и Южную Европу. Питается дрозофила ферментируемыми фруктами, овощами и древесным соком. Раса дрозофилы, которая обитает в природе,

носит название дикий тип (wild type), или нормальная (Normal). Это мушка величиной 2-3 мм с ярко-красными глазами и серым телом. Морфологически, самки и самцы отличаются друг от друга по целому ряду признаков: • Самки несколько крупнее самцов. • Брюшко у самки округлое с заостренным концом, у самца – более цилиндрическое с притупленным концом и сильно пигментированными (черными) последними тергитами (скелетные хитиновые пластинки брюшка со спинной стороны); • У самки 8 хорошо развитых тергитов, у самца – 6; • У самки 4 хорошо развитых стернита (хитиновые пластинки с брюшной стороны), у самца – 3; • У самца присутствуют половые гребешки (ряд хитиновых щетинок на первом членике лапки передних ног). Рис. 1. Самка и самец дрозофилы. Как правило, самки начинают спариваться спустя 24 часа после вылупления. Копуляция длится около 20 минут, этот срок является видовой характеристикой рассматриваемого вида. Биология развития дрозофилы. При температуре 24-25°C цикл развития дрозофилы от яйца до взрослой мухи составляет примерно 10 суток, при температуре 27°C цикл сокращается до 9 суток (развитие яйца – 20 часов, развитие личинки – 4 суток, развитие куколки – 4 суток) (рис. 2). В благоприятных условиях каждая самка откладывает до 50-80 яиц в 6 суток. Яйца дрозофилы вытянутые, около 0,5 мм в длину. Их легко заметить отложенными на питательной среде поблизости от стенок стаканчика, где содержится меньше влаги. От передней части яйца отходят два длинных отростка, представляющих собой выросты хориона. Это филаменты, предохраняющие яйцо от погружения в жидкую среду. Если откладка оплодотворенного яйца задержана какими-нибудь неблагоприятными условиями, то первые стадии развития оно проходит в половых путях самки и к моменту откладки на питательную среду содержит развитую личинку. Однако в нормальных условиях эмбриональное развитие протекает вне тела матери и при температуре 27°C продолжается около 20 часов. яйцо личинка куколка взрослая муха

Первое время после вылупления личинки остаются на поверхности питательной среды. Затем они уходят вглубь и остаются там до момента окукливания. Заметить начало процесса окукливания можно с того, что личинки покидают среду и некоторое время оживленно двигаются по стенкам стаканчика. Затем они становятся неподвижными, сокращаются в длину и приобретают характерную бочкообразную форму. В стадии куколки происходит метаморфоз внутренних органов, во время которого разрушаются личиночные органы и ткани (гистолиз) и развиваются из имагинальных дисков органы взрослой мухи (гистогенез). Период кукольного превращения при 27°C равен четырём суткам. Вылупление мухи и освобождение её от покровов куколки (пупариума) достигается нагнетанием жидкости в лобный пузырь, вследствие чего оболочка куколки на переднем конце разрывается, и муха высвобождается. Молодые мухи имеют значительно более длинное и почти лишенное пигмента желтоватое тело, короткие, не до конца расправившиеся крылья и нежные щетинки. По этим признакам их легко отличить от взрослых мух. На ранних стадиях развития личинки очень удобно различить её пол. Благодаря неравномерному развитию гонады мужских и женских личинок различаются по величине. Семенники в несколько раз крупнее яичников, и при использовании лупы их легко обнаружить у живой личинки при рассмотрении её сверху. Семенники расположены между третьим и 7 четвертым задними сегментами и представляются в виде двух светлых овальных пузырьков, хорошо видимых через прозрачную хитиновую оболочку. Через 8-10 часов самки уже готовы к оплодотворению, поэтому для скрещивания необходимо брать девственных (виргинных) самок, не старше 10 часов после вылупления. Самки начинают откладывать яйца с конца вторых суток и продолжают до конца жизни. Правила работы с дрозофилой. Анализ и подсчёт мух, отбор девственных самок и подбор родительских пар для скрещивания проводят после того, как их усыпят серным эфиром. Наркотизация мух выполняется следующим образом. Легким постукиванием пробирки о ладонь следует отогнать мух от пробки, затем быстро открыть и сразу приставить к отверстию пробирки морилку. Затем морилку необходимо ориентировать по направлению к свету. Так как мух

положительно фототропичны, они все вскоре соберутся в морилке. Далее морилку быстро отнимают и закрывают сетчатой крышкой со смоченной эфиром ваткой. Следует остерегаться попадания с ваты капли эфира, мухи в этом случае моментально погибают. Как только мухи перестали двигаться, их сразу нужно вытряхнуть из морилки. От большой дозы дрозифилы погибают через 3-5 мин. Характерный признак погибших от эфира мух – растопыренные кверху и в стороны крылья и безжизненно вытянутые лапки. Изучение морфологических особенностей дрозифил, а также сравнение мутационных рас удобно проводить, расположив наркотизированных мух на молочно-белом стекле. Брать мух можно только пинцетом за крылышки или ножки, либо перемещать их мягкой кисточкой. Если наркотизацию необходимо продлить, мух накрывают большим часовым стеклом, под которое кладут ватный тампон, смоченный одной каплей эфира. Если мухи нужны для последующего размножения, их помещают в чистые пробирки с питательной средой. В одну пробирку для размножения следует помещать 2-3 самок и 3-5 самцов. Для того чтобы сонные мухи не упали на дно пробирки и не увязли в питательной среде, их помещают в свёрнутые из бумажек вороночки, либо выкладывают на чистые стенки стаканчика со средой и держат стаканчик в горизонтальном положении до тех пор, пока мухи не проснутся. Так как жизнеспособная сперма способна сохраняться в половых путях самки в течение нескольких суток после спаривания, оплодотворённая самка может содержать в семяприёмнике некоторое количество спермы от предыдущей копуляции. Поэтому для скрещиваний необходимо брать заведомо виргинных самок не старше 10 часов после вылупления. Для этой цели из культур за несколько часов до массового вылупления удаляют не девственных мух. После этого культуру просматривают через 8-10 часовые интервалы. Вылупляющихся 8 девственных самок изолируют от самцов и используют для скрещиваний. Морфологические особенности только что вылупившихся мух описаны выше. При постановке скрещиваний необходимо фиксировать все наблюдения, цифры, расчеты в дневнике или книге протоколов опытов. Начинаящий исследователь при проведении экспериментов может столкнуться с неудачами генетического характера, т.е. с несоответствием результатов опыта ожидаемым. Причины этого явления чаще всего следующие: а) для скрещивания взяты либо не девственные самки, либо по ошибке вообще не из той культуры; б) неправильно сделаны надписи, или приклеены этикетки на пробирки с культурами мух. Во всех этих случаях следует поставить скрещивание заново. Условия содержания дрозифил. Успех работы с дрозифилой в большой степени зависит от создания оптимальных условий содержания. Продолжительность жизни взрослой мухи в лабораторных условиях составляет 3-4 недели и зависит температуры, влажности, пищи, плотности населения, наличия в питательной среде бактерий. Оптимальной температурой для содержания дрозифилы в лабораторных условиях является – 24-25°C. При поддержании данной температуры в течение года возможно получение 40 поколений мух. При температуре, превышающей 31°C, муха становится полностью или частично бесплодной. С понижением температуры развитие сильно замедляется. Жизнеспособность мутационных форм по сравнению с дикой формой в большинстве случаев понижена. В пробирку ёмкостью 100 мл с 25 мл среды обычно сажают не более 3-4 самок во избежание перенаселения. Перенаселение приводит к измельчению мух и сокращению продолжительности их жизни. Число яиц, откладываемых самкой, зависит от состояния питательной среды. Питательные среды Главными составными частями среды, на которой разводят дрозифилу в лабораториях, являются сахар и дрожжи. Сахар является субстратом, на котором развиваются дрожжи, сами дрожжи составляют главный элемент пищи мух. В качестве основных компонентов в состав среды сводит также агар-агар, который придаёт среде желеобразную консистенцию и пропионовая или этилбензойная кислота для предупреждения развития в культурах плесени. Для поддержания основных линий дрозифилы, которых пересаживают реже других, рекомендуется использовать среду со следующим составом:

Вода.....200 мл

Патока.....	20
Кукурузная мука.....	15
Агар-агар.....	1,5

9 На такой среде интервалы между очередными пересадками культур можно продлить до двух месяцев. На дрожжевых средах мухи развиваются значительно быстрее, очень крупные, с хорошим проявлением всех признаков. Дрозофила с успехом культивируется на среде следующего состава:

Вода.....	350 мл
Дрожжи.....	40
Агар-агар.....	4,5
Манная крупа...	
15 Сахароза	

.13 Однако на дрожжевых средах дрозофилы живут сравнительно не долго. Это происходит из-за наличия в таких средах бактерий и грибков, а также перенаселения мух. Поэтому дрожжевую среду нельзя употреблять для поддержания основных линий из-за нежелательности их частых пересадок и невысокой продолжительности жизни дрозофил, выросших на этой среде. После окончания варки среду охлаждают до 60-70°С и наливают в пробирки на уровне 1-1,5 см. Предварительное охлаждение необходимо, так как горячую среду трудно равномерно разлить в пробирки. Кроме того, от горячей среды стенки пробирок отпотевают, и мухи, попавшие на мокрые стенки, могут погибнуть. Разливать среду следует при помощи воронки, чтоб она не попадала на стенки пробирки, так как её тонкий слой подсыхает, и отложенные в нём яйца погибают. Готовую среду хранят в холодильнике, где она может оставаться месяц и больше. При неправильном приготовлении питательной среды возможны следующие последствия: а) в среде мало дрожжей, или нет бензойной кислоты (развилась плесень); б) среда слишком твёрдая (агар-агар взят в избытке), поэтому личинки не смогли проникнуть в глубь среды и погибли; в) среда слишком жидкая (недостаточно агар-агара), в культуре избыток влаги и личинки утонули; г) в культуре избыток дрожжей (толстый беловатый налёт на поверхности питательной среды), так как культура поставлена на не свежую среду. В этих случаях следует пересадить мух на свежую среду.

Моногенным называется наследование, в котором в анализе участвуют признаки, определяемые одним геном. В моногибридном скрещивании родительские организмы отличаются по одной паре контрастных альтернативных признаков. Например, серое и черное тело у дрозофилы. Скрещивание особей с такими альтернативными признаками и является моногибридным. В первом поколении этого скрещивания появляются гибридные особи. Из двух альтернативных вариантов у гибридов первого поколения развивается только один доминантный признак (серое тело у дрозофилы), а второй – рецессивный - не проявляется (черное тело у дрозофилы). Преобладание у гибрида первого поколения признака одного из родителей Мендель назвал доминированием, а закон получил название первого закона Менделя или единообразия гибридов первого поколения. При скрещивании гибридных особей первого поколения между собой во втором поколении наблюдается появление потомков с признаками обоих родителей. Причем, расщепление признаков подчиняется строгим количественным закономерностям: $\frac{3}{4}$ всех гибридов второго поколения несут доминантный признак (серое тело дрозофилы), а $\frac{1}{4}$ – рецессивный (черное тело дрозофилы). Расщепление во втором поколении в определенном количественном соотношении доминантных и рецессивных форм называется законом расщепления или вторым законом Менделя. Лабораторная работа № 5. Моногибридное скрещивание дрозофилы Цель работы: освоить правила постановки скрещиваний *Drosophila melanogaster*, изучить закономерности моногенного наследования признаков. Задачи: 1. Освоить методику постановки скрещиваний. 2. Осуществить скрещивание дрозофил линий Normal и ebony. 3. Провести статистический анализ моногенного наследования мутации ebony с использованием метода χ^2 . Биологический

материал: линии *Drosophila melanogaster* Normal (серое тело), ebony (черное тело). Оборудование: стаканчики или широкие пробирки диаметром 4 см со свежеприготовленной средой; ватные пробки; эфир и морилки; молочно-белое стекло; лупа; пинцеты; кисти. Ход работы: 1. Проведите наркотизацию мух. Правила наркотизации приведены в лабораторной работе №1. 18 2. Изучите и опишите морфологию линий дрозофилы Normal и ebony, пользуясь данными лабораторной работы №2. 3. Проведите постановку скрещивания: 2-3 виргинные самки линии black поместить в стаканчик со средой с 3-5 самцами линии Normal. Для обратного скрещивания 2-3 виргинные самки Normal поместите в стаканчик со средой с 3-5 самцами black. Пробирки подпишите (прямое/обратное скрещивание, ФИО, дата). Данные занесите в ваш лабораторный журнал. 4. Составьте схему скрещивания и определите ожидаемое расщепление по фенотипу и генотипу у гибридов первого и второго поколения, учитывая рецессивный характер мутации ebony. Сформулируйте нулевую гипотезу о характере наследования данной мутации. Схема моногибридного скрещивания Серое тело черное тело $P \text{ ♀ } ++ \times \text{ ♂ } bb \downarrow F1 \text{ серое тело } b + F2 \text{ 3 серое тело : 1 черное тело } 1++ + 2b + 1bb$ 5. Через 10-12 суток после постановки скрещивания, когда в стаканчике начнется массовое вылупление мух F1, их следует усыпить и проанализировать фенотипы гибридов первого поколения прямого и обратного скрещиваний относительно цвета тела и подсчитать точное число потомков.

6-Лабораторное занятие. Ди- и полигибридные скрещивания.

Скрещивание особей, различающихся двумя парами альтернативных признаков, получило название дигибридного. Если признаков больше двух, то скрещивание называют полигибридным. Гены, отвечающие за развитие этих признаков, должны быть неаллельными, т.е. находиться в разных парах хромосом. Тогда при скрещивании двух чистых линий, отличающихся двумя парами альтернативных признаков, дигетерозиготные гибриды первого поколения, в соответствии с 1-ым законом Менделя, будут единообразными и по генотипу, и по фенотипу. Признаки, проявившиеся у гибридов первого поколения, являются доминантными. Во втором поколении расщепление по двум признакам составит 9А-В-(особи с двумя доминантными признаками):3А-bb (особи с доминантным признаком А):3ааВ- (особи с доминантным признаком В):1аabb (особи с рецессивными признаками). Если подсчитать количество особей по каждой паре признаков отдельно, то окажется, что соотношение 9А-В- + 3А-bb + 3ааВ- + 1аabb 29 соответствует независимой комбинации результатов двух скрещиваний (3А- + 1аа) $\times$ (3В- + 1 bb). Очевидно, что в дигибридном скрещивании каждая пара признаков при расщеплении в потомстве ведет себя так же, как в моногибридном скрещивании, т.е. независимо от другой пары признаков. То есть и задатки признаков этих пар комбинируются независимо. Таким образом, Мендель объективно установил существование 3-го закона наследования – закона независимого комбинирования признаков – при скрещивании 2-х гомозиготных особей, различающихся по 2-ум парам альтернативных признаков, гены и соответствующие им признаки наследуются независимо друг от друга и комбинируются во всех возможных сочетаниях. Непременное условие свободной рекомбинации генов в F2 при дигибридном скрещивании – локализация их в разных хромосомах.

Цель работы: изучить закономерности дигибридного скрещивания признаков на примере наследования мутаций black и white у *Drosophila melanogaster*, Задачи: 1. Составить схему скрещивания линий black и white. 2.Определить теоретическое расщепление у гибридов второго поколения. 3.Осуществить скрещивание дрозофил линий black и white . 4. Провести статистический анализ полученных данных с использованием метода χ^2 . Биологический материал: линии *Drosophila melanogaster* black (черное тело, красные глаза) и white (серое тело, белые глаза). Оборудование: стаканчики или широкие пробирки диаметром 4 см со свежеприготовленной средой; ватные пробки; эфир и морилки; молочно-белое стекло; лупа; пинцеты; кисти. Ход работы: 1. Проведите

наркотизацию мух. Правила наркотизации приведены в лабораторной работе №1. 2. Изучите и опишите морфологию линий дрозофилы black и white, пользуясь данными лабораторной работы №2. Обратите особое внимание, что изучаемые мутации при дигибридном скрещивании должны быть локализованы в разных гомологичных парах хромосом. 3. Постановка скрещивания дрозофилы. 3.1. Отобрать 2-3 виргинные самки black и поместить в стаканчик со средой с 3-5 самцами white. Провести обратное скрещивание. 3.2. Через 10-12 суток после постановки скрещивания, когда в стаканчике начнется массовое вылупление мух F1, их следует усыпить и проанализировать. Все они как при прямом, так и при обратном скрещивании будут иметь нормальную серую окраску тела и нормальный цвет глаз. Результаты подсчета следует записать в таблицу 6.1. 3.3. Среди гибридов F1 следует отобрать по 2-3 женские особи и по 5-6 мужских и поместить их в чистые пробирки с питательной средой для получения F2.

3.4. Через 10-12 дней в стаканчиках начнется массовое вылупление мух F2. Их следует усыпить в эфиризаторе и анализировать на матовобелом стекле. При внимательном осмотре определить и подсчитать мух с красными глазами и серым телом, затем мух с красными глазами и черным телом, с белыми глазами и серым телом и с белыми глазами и черным телом. Результаты занести в таблицу 7.1. 4. Анализ наследования мутации black (черное тело) 4.1. Проанализируйте число потомков первого и второго поколения относительно цвета тела (таблица 7.1). 4.2. Составьте схемы реципрокных скрещиваний и определите ожидаемое расщепление по генотипу и фенотипу у гибридов первого и второго поколения, учитывая только цвет тела особей (см. лабораторная работа №4). 4.3. Проведите статистическую проверку гипотезы. 4.4. Сформулируйте выводы относительно характера наследования мутации black. 5. Анализ наследования мутации white (белые глаза) 5.1. Проанализируйте число потомков первого и второго поколения относительно цвета глаз (таблица 7.1). 5.2. Составьте схемы реципрокных скрещиваний и определите ожидаемое расщепление по генотипу и фенотипу у гибридов первого и второго поколения, учитывая только цвет глаз особей (см. лабораторная работа №7). 5.3. Проведите статистическую проверку гипотезы. 5.4. Сформулируйте выводы относительно характера наследования мутации white. 6. Анализ результатов дигибридного скрещивания дрозофилы (на примере наследования мутаций black и white). 6.1. Составьте схему скрещивания и определите ожидаемое расщепление по фенотипу и генотипу у гибридов первого и второго поколения, учитывая рецессивный характер мутаций black и ♂ white. Сформулируйте нулевую гипотезу о характере наследования данной мутации. 6.2. Пользуясь таблицей 7.1, проанализируйте фенотипы гибридов первого поколения относительно цвета тела и глаз. Все они обладают диким фенотипом – имеют серое тело и красные глаза. 6.3. Проанализируйте фенотипы гибридов второго поколения относительно цвета тела и глаз. Согласно 3-му закону Менделя 9/16 гибридов второго поколения будут обладать диким фенотипом (серое тело и красные глаза), у 3/16 гибридов проявится одна рецессивная мутация (черное тело, красные глаза), у 3/16 другая рецессивная мутация (белые глаза, серое тело) и 1/16 потомков будут нести обе рецессивные мутации (черное тело, белые глаза). 6.4. Определите величину χ^2 по результатам дигибридного скрещивания. Помните, что число генотипических классов в этом случае составит 16, а число степеней свободы - 3. 6.5. Сформулируйте общие выводы о характере наследования изученных мутаций при дигибридном скрещивании. Схема дигибридного скрещивания Черное тело, красные глаза Серое тело, белые глаза P ♀ b b + + x ♂ + + w ↓ F1 серое тело красные глаза ♀ + b w + ; ♂ + b +

3.5. Для постановки скрещивания используются линии, отличающиеся по трем альтернативным парам признаков – цвет тела, цвет глаз и форма крыльев. Две из этих мутаций - white (белые глаза) и cut (обрезанные крылья) - локализованы на X-хромосоме. Мутация ebony (черное тело) локализована на 3 хромосоме. Анализ результатов данного скрещивания должен включать в себя индивидуальный анализ каждого моногенного признака, анализ сцепленного наследования мутаций white и cut, а также совместный

анализ всех трёх признаков. Лабораторная работа № 10. Тригибридное скрещивание Цель работы: изучить закономерности наследования трёх признаков - цвета тела (мутация ebony), цвета глаз (мутация white) и формы крыльев (мутация cut); определение генотипов родителей, сцепления генов и расстояния между сцепленными генами. Задачи: 1. Изучить линии дрозофил с черной окраской тела (ebony), красными глазами и нормальными крыльями; серым телом, белыми глазами (white) и обрезанными крыльями (cut). 2. Провести реципрокные скрещивания линий ebony -Normal- Normal и линий Normal-white-cut. 3. Проанализировать F1 и поставить их на скрещивание для получения F2. 4. Получить мух F2 и проанализировать их. 5. Повести анализ наследования каждого из трех моногенных признаков. 6. Провести анализ сцепленного наследования мутаций white и cut, определить расстояние между генами. 7. Составить итоговую схему скрещивания по совместному наследованию всех трех признаков. Биологический материал: линии *Drosophila melanogaster* ebony - Normal- Normal (черное тело, красные глаза, нормальные крылья), Normalwhite-cut (серое тело, белые глаза, обрезанные крылья). 45 Оборудование: стаканчики или широкие пробирки диаметром 4 см со свежеприготовленной средой; ватные пробки; эфир и морилки; молочно-белое стекло; лупа; пинцеты; кисти. Ход работы: 1. Проведите наркотизацию мух. Правила наркотизации приведены в лабораторной работе №1. 2. Изучите и опишите морфологию мутантных рас дрозофилы ebony, white и cut , пользуясь данными лабораторной работы №3. Обратите особое внимание, что изучаемые мутации при изучении сцепленного наследования должны быть локализованы в одной гомологичной паре хромосом. 3. Постановка скрещивания дрозофилы. 3.1. Отобрать 2-3 виргинные самки линии ebony-Normal и поместить в стаканчик со средой с 3-5 самцами линий Normal-white-cut. 3.2. Поставить обратное скрещивание. 3.3. Через 10-12 суток после постановки скрещивания, когда в стаканчике начнется массовое вылупление мух F1, их следует усыпить и проанализировать. Все они будут иметь нормальную серую окраску тела, красные глаза и нормальные крылья. Результаты подсчета следует записать в таблицу 10.1. Необходимо заполнить две таблицы: для прямого и обратного скрещивания. 3.4. Провести скрещивание гибридов F1.

3.6. 3.5. Через 10-12 дней в стаканчиках начнется массовое вылупление потомков гибридов F2. Их следует усыпить в эфиризаторе и анализировать на матово-белом стекле. При внимательном осмотре определить и подсчитать мух 8 фенотипических классов: серым телом, красными глазами и нормальными крыльями; мух с черным телом, красными глазами и нормальными крыльями; мух с серым телом, красными глазами и обрезанными крыльями; мух с серым телом, белыми глазами и нормальными крыльями; мух с серым телом, белыми глазами и обрезанными крыльями; мух с черным телом, белыми глазами и нормальными крыльями и мух с черным телом, белыми глазами и обрезанными крыльями.

3.7. 4. Анализ наследования мутации ebony (черное тело). 4.1. Проанализируйте число потомков первого и второго поколения относительно цвета тела. 4.2. Составьте схемы реципрокных скрещиваний и определите ожидаемое расщепление по генотипу и фенотипу у гибридов первого и второго поколения, учитывая только цвет тела особей (см. лабораторная работа №4). Поскольку данная мутация носит рецессивный характер, все потомки 1-го поколения, как от прямого, так и от обратного скрещивания, будут нести признаки дикого типа. У гибридов второго поколения, в соответствии со вторым законом Менделя, должно проявиться расщепление в соотношении 3 Normal : 1 ebony. 4.3. Проведите статистическую проверку гипотезы. 4.4. Сформулируйте выводы относительно характера наследования мутации ebony . 5. Анализ наследования мутации cut (обрезанные крылья). 5.1. Проанализируйте число потомков первого и второго поколения относительно формы крыльев. 5.2. Составьте схемы реципрокных скрещиваний и определите ожидаемое расщепление по генотипу и фенотипу у гибридов первого и второго поколения, учитывая только форму крыльев особей (см. лабораторная работа №7). 5.3. Проведите статистическую проверку гипотезы. 5.4. Сформулируйте выводы

относительно характера наследования мутации cut. 6. Анализ наследования мутации white (белые глаза). 6.1. Проанализируйте число потомков первого и второго поколения относительно цвета глаз (таблица 7.1). 6.2. Составьте схемы реципрокных скрещиваний и определите ожидаемое расщепление по генотипу и фенотипу у гибридов первого и второго поколения, учитывая только цвет глаз особей (см. лабораторная работа №7). 6.3. Проведите статистическую проверку гипотезы. 47 6.4. Сформулируйте выводы относительно характера наследования мутации white. 7. Анализ сцепленного наследования мутаций cut (обрезанные крылья) и white (белые глаза). 7.1. Поскольку два гена - cut и white – локализованы в одной хромосоме, необходимо провести анализ совместного наследования данных признаков. Составьте схему реципрокных скрещиваний и определите ожидаемое расщепление по фенотипу и генотипу у гибридов первого и второго поколения, учитывая наследование мутаций white и cut. Теоретическое расщепление среди гибридов 2-го поколения в случае независимого наследования генов должно составить: 1 (Normal):1 (Normal, cut) : 1 (white, Normal):1 (white, cut). 7.2. Однако, особи двух фенотипических классов – с красными глазами и обрезанными крыльями; с белыми глазами и нормальными крыльями – встречаются намного реже, чем особи с другими признаками. Значит это фенотипы, возникшие в результате кроссинговера. Составьте схемы скрещивания с учетом сцепления генов и определите расстояние между ними в прямом и обратном скрещивании (см. лабораторная работа №8). Определите среднее расстояние между генами. 8. Анализ совместного наследования трех признаков. 8.1. Составьте итоговую схему скрещивания, учитывая совместное наследование мутаций white и cut и независимый характер наследования мутации ebony. Прямое скрещивание Обратное скрещивание PP ♀ ee + + + + x ♂ +/+ wc PP ♀ +/+ wc wc x ♂ ee + + ♀ Черное тело x ♂ белые глаза, ♀ белые глаза x ♂ Черное тело обрезанные крылья обрезанные крылья 8.2. Сформулируйте общие выводы по лабораторной работе.

7-Лабораторное занятие. Изучение взаимосвязи неаллельных генов (появление новых типов, эпистаз, комплемент, полимер, плейотропный, модификатор, летальный) (2 часа)

Очень редко развитие того или иного признака определяется одним геном. Часто один ген обуславливает развитие нескольких признаков. Такое явление называется **плейотропным действием гена**. Распространено и обратное — один признак контролируется несколькими генами.

Неаллельные гены — это гены, расположенные в различных участках (**локусах**) хромосом и кодирующие неодинаковые белки. Неаллельные гены могут взаимодействовать между собой, когда один признак проявляется под действием совокупности нескольких генов.

Выделяют три формы взаимодействия неаллельных генов:

- **комплементарность**
- **эпистаз**
- **полимерия.**

Комплементарность

К комплементарным, или дополняющим друг друга, генам относятся такие неаллельные гены, которые при совместном проявлении обуславливают развитие нового признака. На примере наследования окраски цветков у душистого горошка можно понять сущность комплементарного действия генов. При скрещивании двух растений с белыми цветками у гибридов F1 цветки оказались пурпурными. При самоопылении растений из F1 в F2 наблюдалось расщепление растений по окраске цветков в отношении, близком к 9:7. Пурпурные цветки были обнаружены у 9/16 растений, белые у 7/16.

Объяснение такого результата состоит в том, что каждый из доминантных генов не может вызвать появление окраски, определяемой пигментом антоцианом. У душистого горошка есть ген А, обуславливающий синтез бесцветного предшественника пигмента — пропигмента. Ген В определяет синтез фермента, под действием которого из пропигмента

образуется пигмент. Цветки душистого горошка с генотипом $aaBB$ и $AAbb$ имеют белый цвет: в первом случае есть фермент, но нет пропигмента, во втором — есть пропигмент, но нет фермента, переводящего пропигмент в пигмент.

Проведем скрещивание двух растений душистого горошка с белыми цветками. В одной из линий, $AAbb$, есть доминантный аллель A , а у другой, $aaBB$, есть доминантный аллель B . У растений, имеющих доминантные гены A и B одновременно, есть и пропигмент (обеспечиваемый A), и фермент (обеспечиваемый B), необходимые для образования пурпурного пигмента. У гибридов F_1 генотип $AaBb$, есть оба доминантных гена, поэтому они имеют пурпурные цветки. При самоопылении этих растений получаем F_2 . Результаты отражены в решётке Пеннета, розовым выделены генотипы тех растений, которые будут иметь пурпурные цветки.

гаметы	AB	Ab	aB	ab
AB	$AABB$	$AABb$	$AaBB$	$AaBb$
Ab	$AABb$	$AAbb$	$AaBb$	$Aabb$
aB	$AaBB$	$AaBb$	$aaBB$	$aaBb$
ab	$AaBb$	$Aabb$	$aaBb$	$aabb$

Комплементарное взаимодействие может давать не два, а три фенотипа. Это происходит в тех случаях, когда двойные рецессивные гомозиготы $aabb$ по фенотипу отличаются от рецессивных гомозигот только по одному гену — $aaBb$, $Aabb$. В этом случае расщепление будет $9:6:1$. Например, это наблюдается при наследовании формы плодов у тыквы:

Возможно и возникновение четырёх фенотипов. Например, при скрещивании кур с различной формой гребня.

Эпистаз

Эпистаз — взаимодействие неаллельных генов, при котором один из них подавляется другим. Подавляющий ген называется эпистатическим, подавляемый — гипостатическим. Если эпистатический ген не имеет собственного фенотипического проявления, то он называется **ингибитором** и обозначается буквой I .

Эпистатическое взаимодействие неаллельных генов может быть доминантным и рецессивным.

доминантный эпистаз

При доминантном эпистазе проявление гипостатического гена (B , b) подавляется доминантным эпистатическим геном ($I > B$, b). Расщепление по фенотипу при доминантном эпистазе может происходить в соотношении $12:3:1$, $13:3$. Последний вариант возникает, когда рецессивная гомозигота по гипостатическому гену фенотипически неотличима от фенотипа I (например, обе формы неокрашены).

рецессивный эпистаз

Рецессивный эпистаз — это подавление рецессивным аллелем эпистатического гена в гомозиготном состоянии аллелей гипостатического гена ($ii > B$, b). Расщепление по фенотипу может идти в соотношении $9:3:4$, $9:7$. Последний вариант возникает, когда рецессивная гомозигота по гипостатическому гену фенотипически неотличима от фенотипа ii (например, обе формы неокрашены).

Рецессивный эпистаз проявляется при наследовании окраски шерсти у домашних мышей.

A — окраска агути (рыжевато-серая)

a — черная окраска

B — способствует проявлению окраски

b — супрессор (подавляет действие **A** и **a**)

Мыши с генотипом **A-bb** и **aabb** имеют одинаковый фенотип — все белые.

Полимерия

Полимерия — взаимодействие неаллельных генов, при котором степень проявления признака зависит от количества генов. Полимерные гены обозначаются одинаковыми буквами, а аллели одного гена имеют одинаковый нижний индекс.

Например, у пшеницы **A** — тёмно-красный цвет зёрен, **a** — белый цвет зёрен. За цвет отвечают два гена — 1 и 2. Первый ген может быть представлен аллелями **A1** и **a1**, второй — аллелями **A2** и **a2**.

В зависимости от того, каких аллелей больше — **A** или **a**, оттенок зёрен будет изменяться.

Полимерное взаимодействие неаллельных генов может быть кумулятивным и некумулятивным. При кумулятивной (накопительной) полимерии степень проявления признака зависит от числа доминантных аллелей всех генов. Чем больше доминантных аллелей генов, тем сильнее выражен тот или иной признак.

При некумулятивной полимерии признак проявляется при наличии хотя бы одного из доминантных аллелей полимерных генов. Количество доминантных аллелей не влияет на степень выраженности признака. Расщепление по фенотипу происходит в соотношении 15:1 для двух генов, 63:1 для трёх генов и т.д. Например, цвет кожи у людей зависит от четырёх генов, поэтому от брака двух мулатов практически никогда не рождаются дети с белой кожей.

Разберём решение задач с неаллельным взаимодействием генов.

Задача 1

При скрещивании двух божьих коровок с красными надкрыльями все гибриды первого поколения имели оранжевые надкрылья. Их скрестили между собой и получили во втором поколении 115 жуков с оранжевыми надкрыльями, 79 с красными надкрыльями и 13 с жёлтыми надкрыльями. Как наследуется цвет надкрылий?

8-Лабораторное занятие. Сцепленное наследование признаков, полное и неполное наследование, а также определение совмещенных с полом признаков и их передачи (2 часа)

Цель занятия. Знакомство с особенностями сцепленного наследования признаков и кроссинговера и сцепленных с полом.

Согласно исследованию Т.Г.Моргана правила независимого комбинирования признаков (третье правило Менделя) имеет ограниченное применение. Она наблюдается в случаях, когда гены (напр, **A** и **B** локализованы в разных хромосомах. Гены же (например **M** и **N**), находящиеся в одной хромосоме наследуются сцепленно. При этом сцепление между генами будет полным, но редко. Она встречается, в частности, у самцов дрозофилы и самок тутового шелкопряда.

Так, как у дрозофилы признак длинных крыльев (**V_g⁺**) доминирует над признаком зачаточных крыльев (**V_g**), а бурая окраска (**v⁺**) над чёрной (**v**).

- При скрещивании бурого с зачаточными (**V_g**) крыльями самца с чёрной (**v**) длиннокрылой (**V_g⁺**) самкой все **F₁** рождаются с длинными крыльями бурого.

- Если скрестить самца из первого поколения (**F₁**) с чёрной самкой (исходной) с зачаточными крыльями т.е. рецессивной по обоим признакам получим муху двух фенотипов.

а) бурые зачаточными крыльями подобно исходным самцам.

б) чёрные длинные крыльями как самка (исход)

В этом случае происходит полное сцепление (50% и 50%).

Несколько иное потомство получится, если для анализирующего скрещивания взята самка первого поколения и зачаточными крыльями самец, появляется потомство 4 разных фенотипов.

а) бурое длинно крыльями -41,5

- b) бурое зачаточными крильями -8,5
- c) черное длинно крильями -41,5
- d) чёрное зачаточное-8,5

В отличие от самца дрозофил у самки при мейозе происходит перекрест хромосом (**кроссинговер**) во время которого парные хромосомы сближаются и обмениваются участками. Если на участке между генами М и N кроссинговер не произошёл, то так и у самца в одну гамету попадает хромосома с генами «М и N», а другую – хромосома с генами «m и n». Такие гаметы называются **некрссоверными**.

Конъюгация	Кроссинговер	Некрссоверные
------------	--------------	---------------

Если на участке между этими генами произошёл кроссинговер, то в одну гамету попадает хромосома с генами «М» и «n», а в другую хромосомы с генами «m» и «N». Такие гаметы называются **крссоверными**.

Конъюгация	Кроссинговер	Некрссоверные
------------	--------------	---------------

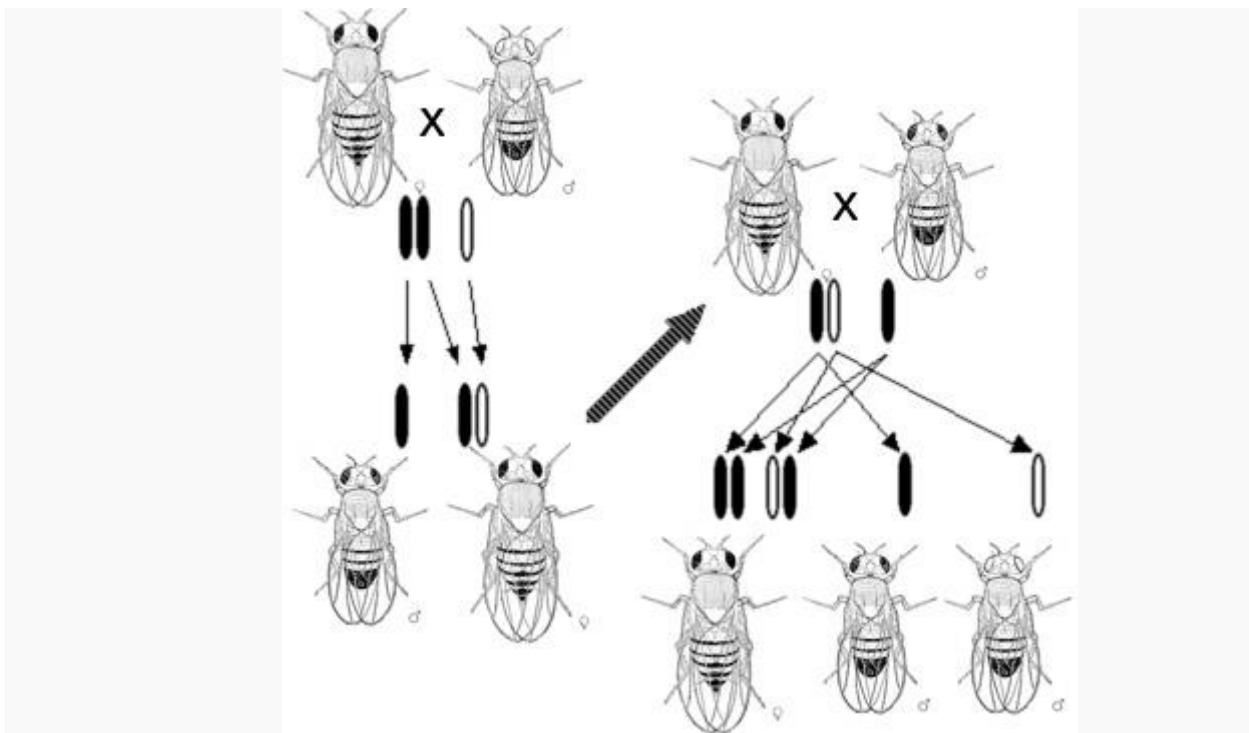
Некрссоверных гамет (MN и mn) обычно образуется гораздо больше, чем крссоверных кроссинговер может произойти в разных местах парных хромосом. Если в одном из них находится гены А,В,С, а в другие гены а,в,с, причем гены А и В расположены близко друг к другу, а ген – «С» далеко от них, то перекрест между генами А и В будет происходить редко, а между генами В и С – часто.

Учитывая это, можно установить расстояние между генами, расположенными в одной хромосоме. Расстояние выражается в условных лучах – единицах кроссинговера или морганидах. Расстояние между генами А и В равно 1 морганиде т.е. рекомбинация происходит только в 1% гамет (1% гамет крссоверных и 22% некрссоверных).

Одна пара гетероморфных хромосом в кариотипе у животных и человека, отличающихся по величине и форме, названа половыми. Пол, образующий один тип гамет, называется гомогаметным, Пол, образующий два типа гамет, называется гетерогаметным. У человека, других млекопитающих и мухи дрозофилы мужской пол гетерогаметен, женский-гомогаметен.

За Открытие сцепленного наследование

В своей статье 1903 года «Хромосомы в наследственности» У. Сеттон предположил, что одна хромосома должна содержать несколько генов, называемых им аллеломорфами, которые должны наследоваться совместно^[23]. Такой вид наследования — **сцепленное наследование** — открыли в 1905 году **Уильям Бэтсон** с учениками, назвав его «гаметическое сцепление» (**англ. gametic coupling**). В экспериментах с душистым горошком **Lathyrus odoratus** они, изучая наследование цвета лепестков и формы пыльца, обнаружили, что для этой пары признаков не наблюдается независимого наследования, то есть пара признаков, характеризующее родительское растение, имеет тенденцию наследоваться совместно, однако эти признаки не являются полностью сцепленными^[24]. Для объяснения обнаруженного им явления Бэтсон создал крайне искусственную теорию редупликации, не приняв во внимание гипотезу, высказанную молодым У. Сеттоном^[20]. Связь между хромосомами и явлением гаметического сцепления предположил в 1906 году английский ботаник Роберт Локк (**Robert Heath Lock**) в своей книге «*Recent Progress in the Study of Variation, Heredity, and Evolution*», которая послужила учебником генетики для многих учёных того времени, включая таких известных генетиков, как **Герман Мёллер** и **Роберт Фишер**^{[25][4]}.



Сцепленное с полом наследование мутации белых глаз *w* у *Drosophila melanogaster*

В 1909 году в маленькой лаборатории американского зоолога Томаса Ханта Моргана в [Колумбийском университете](#) начали использовать для генетических экспериментов плодовую мушку *Drosophila melanogaster*^[26]. Многочисленные мутации, проявившиеся при лабораторном разведении дрозофилы, позволили в первую очередь обнаружить гены, наследовавшиеся «[сцепленно с полом](#)». Первой описанной мутацией стала мутация *w* (от [англ.](#) *white* — белый), обуславливающая белый цвет глаз у мушки. Публикация об этой мутации появилась в 1910 году, в ней Морган указывает, что характер наследования мутации *w* совпадает с наследованием хромосом, определяющих пол у дрозофилы^{[27][28]}. Вскоре было описано ещё две сцепленных с полом мутации, и при изучении их совместного наследования Морган приходит к заключению, что гены должны быть организованы на хромосоме линейно, и их сцепленное наследование может нарушаться из-за кроссинговера, происходящего так, как предположил ранее в своей теории хиазмотипии Янсенс^[29]. В 1913 году Альфред Стёртевант, ученик Моргана, располагает шесть сцепленных с полом генов на первой [генетической карте](#) в порядке, соответствующем тому, насколько часто мутации этих генов наследуются совместно^[30]. Одно из самых элегантных доказательств связи между генами и хромосомами получил другой ученик Моргана, Кэлвин Бриджес. Он соотнёс редкие случаи исключений при наследовании мутаций, сцепленных с полом, с неправильным расхождением X-хромосом при мейозе у самок дрозофилы. Он описал самок дрозофилы с аномальным кариотипом XXУ вместо нормального XX, при этом по сцепленным с полом признакам они являлись полными копиями своих матерей, что говорило о том, что обе X-хромосомы были унаследованы от матери. Тем самым эксперименты по скрещиванию были подкреплены цитологическими наблюдениями^[31].

Задание 1. В диплоидном наборе у дрозофилы содержится 8 хромосом. У курицы – 78, у лошади – 66, у крупного рогатого скота – 60, у овцы – 54, у свиньи – 38. Определите:

а) сколько хромосом содержится в половых клетках дрозофилы, курицы, лошади, коровы, овцы, свиньи;

б) сколько пар аутосом и половых хромосом содержится в соматических клетках дрозофилы, курицы, лошади, коровы, овцы.

Задание 2. У дрозофилы, млекопитающих и человека гомогаметен женский пол, а гетерогаметен – мужской. У птиц гомогаметен мужской пол, а гетерогаметен – женский. Определите, какие половые хромосомы содержатся в клетках тела;

- а) у самки и самца дрозофилы;
- б) у курицы и петуха;
- в) у овцы и барана.

Задание 3. Сколько типов гамет, различающихся по половым хромосомам, образуется при гаметогенезе:

- а) у самки и самца дрозофилы;
- б) у курицы и петуха;
- в) у коровы и быка.

9-Лабораторное занятие. Учет и оценка мясной продуктивности животных.

Определение морфологических свойств мяса.

Цель занятия. Ознакомление с основными показателями оценки мясных качеств животных и овладение методами оценки животных разных видов по этим показателям.

Методические указания. Из всех показателей мясных качеств животных наибольшее значение при их оценке придают убойному выходу и качеству мяса. Убойный выход вычисляют как процентное отношение убойной массы (массы туши) к предубойной или приемной массе животного после 24-часовой выдержки без корма. Величина убойной массы зависит не только от видовых особенностей животных, но и от того, что в это понятие у животных разных видов вкладывают разное содержание. Так, под убойной массой крупного рогатого скота и овец понимают массу обескровленной туши без головы, ног (по запястный и скакательный суставы), кожи, хвоста, внутренних органов, но с внутренним жиром, кроме пензиковочного (почки у овец остаются в туше вместе с почечным салом). В свиноводстве убойной массой называют массу обескровленной туши с головой, кожей, внутренним жиром, но без внутренностей и ног (по скакательный и запястный суставы).

Что касается птицы, то ее убойная масса зависит от особенностей послебояной обработки тушки: у непотрошенной птицы — это масса обескровленной и ощипанной тушки с головой, ногами, внутренними органами; у полупотрошенной — масса тушки без кишечника; при полном же потрошении удаляют не только кровь, перо, пух и кишечник, но и все внутренние органы, а также голову по второй шейный позвонок и ноги до предплюсневых суставов.

Средний убойный выход животных разных видов

Вид животных	Убойный выход (%)
Крупный рогатый скот	55-56
Овцы	44—52
Свиинь	75—85
Лошади	47—52
Птица (полупотрошная)	77—81

Мясо - это скелетная мускулатура сельскохозяйственных (убойных) и съедобных диких животных, полученная после их убоя и первичной обработки и представляющая собой совокупность различных тканей -мышечной, соединительной, жировой, нервной. Химический состав и анатомическое строение различных тканей неодинаковы, поэтому свойства мяса зависят от их количественного соотношения в туше. Соотношение различных тканей зависит от вида и породы животных, пола, возраста, упитанности. Среднее содержание в туше мышечной ткани -50-65%, жировой - 5-30%, соединительной - 10-16% и костной - 9-32%.

Мышечная ткань- основная ткань, определяющая пищевую ценность мяса. Она состоит из отдельных волокон длиной до 12 см и толщиной от 10 до 200 мкм, покрытых

тонкой оболочкой - сарколеммой. Мышечные волокна образуют пучки, покрытые оболочкой. Первичные пучки объединяются во вторичные, которые в свою очередь образуют третичные пучки, и т. д. 1 группа пучков образует отдельную мышцу, покрытую более плотной оболочкой. В зависимости от строения и характера сокращения мышечных волокон мышечная ткань бывает трех видов: поперечно-полосатая, гладкая и сердечная.

Поперечно-полосатые мышцы составляют большую часть мускулатуры тела животного и являются наиболее ценными в пищевом отношении. Однако их пищевая ценность неодинакова и зависит от места расположения в туше. Наиболее ценные мышечные ткани расположены в тех участках туши, которые несли при жизни животного малую физическую нагрузку. Ткани, расположенные вдоль позвоночника, особенно в поясничной и тазовой частях, имеют нежноволокнистое строение, содержат больше полноценных белков. Внутренние мышцы значительно нежнее наружных. Шейные мышцы, брюшные и мышцы нижних частей конечностей, несущие большую физическую нагрузку при жизни животного, имеют грубоволокнистое строение, содержат много плотной и эластиновой соединительной ткани; их усвояемость невысока.

Жировая ткань - это вторая, после мышечной, ткань, определяющая качество мяса. Она состоит из жировых клеток, отделенных друг от друга прослойками рыхлой соединительной ткани. У животных жир откладывается в подкожной клетчатке, около внутренних органов (почки, кишечник), в брюшной полости (в сальнике). У откормленных животных мясных и мясомолочных пород жир откладывается между мышцами, образуя на разрезе мышечной ткани «мраморность». У курдючных овец жир откладывается в курдюке - кожной складке в области хвоста. Содержание жировой ткани, ее цвет, вкус, запах и другие свойства зависят от вида, породы, возраста, пола, упитанности животных. Так, например, бараний жир имеет белый цвет, свиной бывает от белого до розового, говяжий - от белого (молодых) до желтого (старых) животных.

Жир в определенных сочетаниях с мышечной тканью повышает вкусовые и питательные свойства мяса. Однако большое содержание жира ухудшает вкусовые и кулинарные свойства мяса.

Пищевая ценность жировой ткани обусловлена высокой энергетической способностью жира, а также тем, что жиры являются носителями жирорастворимых витаминов и полиненасыщенных жирных кислот.

Соединительная ткань выполняет механическую функцию, связывая отдельные ткани между собой и со скелетом. Она образует пленки, сухожилия, суставные связки, надкостницу, хрящи. Основу соединительной ткани составляют коллагеновые и эластиновые волокна. Коллагеновые волокна обладают значительной прочностью и преобладают в соединительной ткани. Эластиновые волокна имеют меньшую прочность, чем коллагеновые.

В зависимости от соотношения коллагеновых и эластиновых волокон и их расположения различают следующие разновидности соединительной ткани: рыхлую, плотную, эластиновую и сетчатую.

Костная ткань состоит из клеток, имеющих большое количество отростков. Межклеточное вещество состоит из костного коллагена (оссеина), пропитанного фосфорнокислым кальцием, углекислым кальцием и другими минеральными солями. Это самая прочная ткань, из нее построен скелет животных. По строению и форме кости подразделяют на трубчатые (кости конечностей), губчатые (образующие суставы), плоские (кости черепа, лопатки, ребер, таза) и короткие (позвонки).



В состав костей входят жир (до 24%) и экстрактивные вещества, которые придают бульону приятный вкус и аромат. Особенно ценны в этом отношении кости таза и пористые окончания трубчатых костей.

Содержание костей зависит от вида животного, породы, возраста, упитанности и составляет от 8 до 20%.

Кости убойных животных используют для приготовления бульона, а также производства костного жира, клея, муки, желатина.

Таблица 1

Соотношение мякотных тканей и костей в разделанной туше

Вид животного	Содержание, %		
	Мякотных тканей		костей
	всего	В том числе, жировой ткани	
КРС	76-85	2-16	15-24
Овцы	81-86	9-35	14-19
Свиньи	88-92	22-41	8-12

Задание 1. Ответьте на вопросы

Что такой убойный вес?

Что такой убойный выход?

Что такой морфологический состав мяса?

Задание 2. На основании данных таблицы 2 сделать выводы о развитии мясных качеств у животных шортгорнской и симментальской пород.

Таблица 2.

Мясная продуктивность скота разных пород

Порода	Масса животных(кг)	Убойный выход (%)	Соотношение в тушах (%)	
			мякоти	костей

Шортгорнская	414	58,3	81,6	18,4
Симментальская	441	56,7	79,4	20,6

Задание 3. Сравнить по показателям мясной продуктивности черно-пестрый чистопородный и помесный молодняк и сделать выводы о целесообразности данного скрещивания (табл. 3).

Таблица 3.

Показатели мясной продуктивности 18-месячного молодняка

Показатели	Бычки	
	черно-пестрой породы	помеси шароле х черно-пестрая
Пред уборная масса, кг	444,0	474,0
Масса туши, кг	248,1	272,6
Масса внутреннего сала, кг	14,0	10,8
Масса туши и сала, кг	262,1	283,4
Убойный выход, %	59,1	60,0
Содержание костей в туше, %	19,6	18,4

10-Лабораторное занятие. Оценка шерстяной продуктивности и качества у овец. Оценка работоспособности лошадей и воспроизводительные качества свиней (2 часа)

Цель занятия: Ознакомление с основными показателями, характеризующими шерстную продуктивность овец, методами их учета и оценки овец по ним.

Методические указания: Из многих продуктов, получаемых от овец, наиболее важное значение имеют шерсть, а также смушки и овчины. Мясные качества овец оценивают в основном так же, как и у животных других видов. Об их шерстной продуктивности судят по настригу шерсти и ее качественным показателям (толщина, уравниность, извитость, блеск, цвет, выход чистой шерсти).

По характеру получаемой от них шерсти различают овец тонкорунных, полутонкорунных, полугрубошерстных и грубошерстных (шубных, смушковый, мясо-сальных и др.) пород. От овец тонкорунных и полутонкорунных пород получают однородную, а от полугрубошерстных пород – неоднородную (смешанную) шерсть. Руно (волосяной покров шерстной овцы) тонкорунных овец состоит из пуховых волокон, а руно грубошерстных также из ости. В руно отдельные волокна шерсти объединены в пучке или *штапели*.

После стрижки овец определяют *настриг шерсти* (масса руна). После мытья определяют массу чистой (мытой) шерсти. Ее показатель, выраженный в процентах от массы невымытой шерсти, называется *выходом чистой шерсти*. Он выше у грубошерстных овец (до 65%) и ниже у тонкорунных (от 30 до 50%).

Тонина шерсти – это диаметр отдельного волокна. В зависимости от толщины шерсть бывает тонкой (диаметром не более 25 мкм), полутонкой (25-31 мкм), полугрубой (от 31 до 67 мкм), и грубой (до 150-160 мкм).

С тониной шерсти связана и ее *извитость* (волнистость) – свойство шерсти образовывать извитки, а также *длина*. Чем волокно тоньше, тем оно более извито и наоборот. Чем шерсть длиннее, тем больше ее диаметр (у овец тонкорунных и полутонкорунных пород), и наоборот. Длина шерсти может быть естественной (в штапеле и руно) – измеряют ее линейкой по штапелям и истенной (длина распрямленного, но не растянутого волокна).

Равномерность толщины волокна по всей его длине (одинаковость его поперечного сечения по длине) называется *уравненностью* шерстинок,

Густота шерсти определяется количеством волокон на единице площади кожи (у овец тонкорунных пород она колеблется от 60-75 до 85 волокон на 1мм², а у полутонкорунных – от 20 до 40 волокон).

По шерстной продуктивности овец оценивают на основании : 1) внешнего осмотра (экстерьер, типичность для породы, складчатость, оброслость, густота шерсти, ее уравненность, характер руна, штапеля и т.д); 2) учета настрига грязной шерсти и выхода чистого волокна; 3) изучения свойств шерсти (длина, толщина, извитость, крепость, упругость, блеск, цвет и др.)

Общая оценка овец тонкорунных пород складывается из оценки их величины, экстерьера, общего развития, гармоничности строения и шерстных качеств. Проводят такую оценку по пятибалльной системе, результат записывают нулями (от двух до пяти нулей) следующим образом: **00000** – отличное животное с выдающейся шерстной продуктивностью и хорошими формами; **0000** – хорошее животное и по шерстной продуктивности и по экстерьеру; **000** – удовлетворительное по продуктивности и экстерьеру животное ; **00** – неудовлетворительное по шерстной продуктивности и экстерьеру животное. Если животное отклоняется по развитию признака в лучшую сторону, то к соответствующему буквенному обозначению добавляют знак плюс (+); при отклонении в худшую сторону – знак минус(-).

Густоту шерсти определяют на бочке и обозначают буквой **М**:

ММ- большая густота шерсти; **М**-нормальная густота шерсти, соответствующая требованиям, предъявляемым к животным желательного типа данной породы;

МР –густота небольшая, шерсть редкая; **МР-** - шерсть очень редкая

Длину шерсти обозначают буквой **Д** с указанием показателя длины штапеля в сантиметрах. Например, **Д 9,5** означает, что шерсть имеет длину 9,5 см.

По результатам бонитировки овец распределяют на бонитировочные классы, что в дальнейшем облегчает подбор маток к баранам.

При боронитировке из всех видов продуктивности овец оценивают основную для данного направления овцеводства: в тонкорунном – шерстную, в смушковым – смушковую, в шубном – овчинную и т.п.

Смушки – это шкурки новорожденных ягнят (или убитых в возрасте 2-5 дней), полученных от овец каракульской, решетиловской и сокольской пород, а также породы чушка.

К *овчинам* (шубным, меховым, кожевенным) относят шкуры, снятые с овец в возрасте не менее 5-7 месяцев и специально обработанные (выделанные), Меховые овчины получают от овец тонкорунных и полутонкорунных (цыгайская и др.) пород, а шубные – от грубошерстных овец и их помесей.

Таблица 40 - Тонина и уравненность шерсти у овец красноярской тонкорунной породы разных половозрастных групп п/з "Учумский"

Группа животных	Качество шерсти на боку	Количество животных, %	Тонина шерсти, мкм	
			на бочке	на ляжке
Бараны-производители	60	20	24,7	25,3
	58	70	26,5	27,3
	56	10	27,4	27,9
Бараны ремонтные	64	9,1	22,4	23,5
	60	46,2	23,8	25,4
	58	44,7	25,7	27,1

Матки	70	5,1	19,3	21,6
	64	31,0	21,6	24,1
	60	63,9	24,3	26,7
Переярки	64	53,3	23,3	23,7
	60	46,7	24,2	26,5
Ярки	70	12,5	19,5	20,7
	64	43,2	21,5	23,8
	60	44,3	24,2	24,6

Густота шерсти - число волокон на единицу площади кожи (у тонкорунных от 60 до 85 волокон на 1 мм², а у полутонкорунных - 20-40 волокон). Густоту шерсти определяют на бочке и обозначают буквой М: ММ - большая густота шерсти; М - нормальная густота шерсти; МР - густота небольшая, шерсть редкая; МР- - шерсть очень редкая.

Длина шерсти обозначается буквой Д, с указанием показателя длины штапеля в см, например, Д 9,5 означает, что шерсть имеет длину 9,5 см.

Смушки - это шкурки новорожденных ягнят в возрасте двух-пяти дней, полученные от овец каракульской, решетиловской, сокольской пород.

К овчинам (шубным, меховым, кожевенным) относятся шкуры, снятые с овец в возрасте не менее пяти-семи месяцев, выделанные.

Меховые овчины получают от овец тонкорунных или полутонкорунных (цигайская и др.) пород, а шубные - от грубошерстных овец, особенно от романовских и их помесей.

Материалы и оборудование. Рабочие тетради; образцы разнообразной продукции, полученной от овец.

Задание 1. По данным таблицы 41 провести расчет выхода мытой шерсти и определить направление продуктивности у баранов-производителей разных пород.

Таблица 41 - Шерстная продуктивность баранов-производителей разных пород

Порода	Номер животного	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг		Выход мытой шерсти, %	Коэффициент шерсти, г/кг	Направление продуктивности
			в физической массе	в мытом волокне			
Асканийская	257	142	21,8	8,27			
Советский меринос	959	119	24,0	10,1			
Советский меринос	261	115	17,2	8,2			
Кавказская	269	147	23,5	10,2			
Алтайская	263	131	18,5	9,4			
Красноярская (х)	700	98	15,3	9,3			
Красноярская (у)	49	116	17,0	7,3			
Прекоc	163	161	9,3	4,6			
Ставропольская	23047	112	11,3	6,4			

Задание 2. По данным таблицы 42 сравнить длину шерсти овец красноярской породы по годам.

Таблица 42 - Длина шерсти овец Красноярской породы по годам, см (племзавод "Учумский")

Показатель	Год			
	1992	1993	1994	1995
Бараны - основные	9,5	9,6	10,4	12,2
Бараны - ремонтные	11,0	10,5	10,4	11,7
Бараны - на продажу	9,9	9,3	9,6	9,3
Матки: элита	8,4	8,5	8,5	8,8
I кл.	8,2	8,3	8,4	8,7
Переярки: элита	8,8	9,0	8,8	9,2
I кл	8,4	8,0	8,1	8,4
Ярки: элита	9,4	9,5	9,4	9,9
I кл	8,5	9,3	8,4	8,4

Задание 3. По данным таблицы 43 вычислить выход чистого волокна австралийских баранов, использованных на матках Красноярской породы и сравнить их продуктивные данные.

Таблица 43 - Продуктивность австралийских баранов

Индив. №	Живая масса	Настриг шерсти		Выход чистого волокна, %	Длина шерсти, см	Осеменено маток, гол.	Тонина шерсти, качество
		в оригинале	в чистом волокне				
1904	113	12,3	7,50		10,5	4471	60/58
3060	115	11,5	7,12		10,0	2857	60/58
284	117	10,5	6,61		10,5	1477	60/58
1774	123	10,7	6,84		10,0	2394	60
829	113	12,1	7,74		12,5	1684	64/60
1991	105	12,3	7,50		11,5	934	58
1892	111	12,0	8,30		10,5	1092	60/58
2723	118	11,2	7,25		11,0	1513	60
232	112	12,5	8,37		10,0	771	58
38	108	10,6	7,95		10,0	809	60

Задание 4. По данным таблицы 44 сравнить качество показателей шерсти австралийских баранов.

Таблица 44 - Качественные показатели шерсти австралийских баранов

Показатель	№ барана									
	1904	3060	1770	284	1774	829	1892	2723	870	
Настриг шерсти, кг	7,5	7,12	7,95	6,6	6,84	7,8	8,3	7,25	6,6	
Выход чистого волокна, %	61,0	61,5	75,0	63,0	64,0	64,0	69,2	65	60	
Длина шерсти, см:										
Бок	10,5	10,0	10,0	10,5	10,0	12,5	10,5	11,0	12,0	
Спина	9,0	9,0	9,5	9,5	9,5	11,0	10,5	10,0	11,0	
Ляжка	9,0	10,0	9,0	10,5	9,0	10,0	9	9,0	10	
Истинная длина С, %	11,8	9,0	9,6	7,6	13,4	9,6	6,2	5,4	7,5	

Количество извитков	4	3,5	2,5	3,0	4	2,0	2,5	2,5	2,7
Содержание в шерсти, %:									
воска (жира)	32,7	21,9	30,0	33,9	30,4	30,2	33,6	27,1	29,3
Пота	14,3	4,4	6,5	6,4	7,1	6,5	4,5	6,0	5,5
минеральных примесей, %	12,8	9,8	8,5	10,9	13,5	8,7	9,5	10,9	10,0
Соотношение жир : пот	7	4,9	4,6	5,3	3,7	4,6	7,5	4,5	5,4
Прочность на разрыв, см ²	9,0	9,5	9,1	8,6	9,4	9,5	8,9	9,1	9,1
Толщина волокон, мкм	26,1	24,7	25,3	25,9	25,7	24,5	25,1	25,8	26,4
Густота волокон на 1 см ² , шт.	6650	6690	8100	6150	6450	6910	7100	6670	6330
Цвет жиропота	бел.	бел.	бел.	бел.	бел.	бел.	бел.	бел.	бел.

3.4. УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

1-Тема самостоятельной работы

Роль генетики в продовольственной проблеме и поддержании мира и стабильности во всем мире (6 часов)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

2-Тема самостоятельной работы
Этапы развития науки генетики и ее перспективы, ученые, внешние
вклад в становление науки (4 часа)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

3-Тема самостоятельной работы
Клеточный цикл и его сущность. Генетика микроорганизмов (4 часа)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

4-Тема самостоятельной работы
Генная инженерия и биотехнология (генокопирование и
трансплантация эмбрионов) (4 часа)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti.ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

5-Тема самостоятельной работы

Использование генетических методов в поиске решения проблем управления искусственным методом определение пола (6 часов)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

6-Тема самостоятельной работы
Концепция чистой линии. Сохранение равенства в свободно
размножающихся популяциях, генетическое давление (4 часа).

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

7-Тема самостоятельной работы
Поведенческая генетика и ее связь с продуктивностью животных (6 часов)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

8-Тема самостоятельной работы
Генетика крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей, птицы и
копытных, анализ наследственных заболеваний у животных различных
видов (6 часов)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

9-Тема самостоятельной работы Генетика и эволюционная теория (4 часа)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

10-Тема самостоятельной работы
Расчет коэффициента повторения по тем или иным признакам всех
видов домашнего скота (4 часа)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

11-Тема самостоятельной работы
Изучение происхождения и эволюции различных видов животных (6 часов)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

12-Тема самостоятельной работы
Проведение измерений животных, расчет показателей состава тела и
создание профиля экстерьера (4 часа)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

13-Тема самостоятельной работы

Определение типов конституции животных (4 часа)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

14-Тема самостоятельной работы
Оценка фермерского качества свиней (4 часа)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

15-Тема самостоятельной работы
Составление родословных животных и оценка по происхождению (4 часа)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

16-Тема самостоятельной работы
Оценка племенных самцов животных по качеству их потомства (4 часа)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

17-Тема самостоятельной работы
Методы разведения домашнего скота (4 часа)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

18-Тема самостоятельной работы
Изучить методы селекции, скрещивания, гибридизации (4 часа)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

19-Тема самостоятельной работы
Определение группы крови у гибридов (4 часа)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

20-Тема самостоятельной работы
Составление плана племенной работы (4 часа)

Основные литература

1. Красота В.Ф. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1983.
2. Меркурьева Е.К. и др. Генетика. Москва – 1991.
3. Ларцева С.Х., Муксинов М.К. Практикум по генетике. Москва. «Агропромиздат» – 1990.
4. Петухов В.Л. и др. Ветеринария генетика с основами вариационной статистики. Ленинград, 1995.

Дополнительные литература

1. Хатт Ф. Генетика животных. Москва. «Колос» - 1969.
2. Иванова О.А. Генетика. Москва. «Колос» - 1974.
3. Борисенко Е.Я. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Москва. «Колос» - 1985.
4. Эрнст Л.К., Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. Ленинград «Агропромиздат» - 1990.
5. Ефремова В.В., Аистова Ю.Т. Генетика. Ростов – на – Дону «Феникс» - 2010.

Сайты интернета

1. www.Ziyonet.
2. <http://www//uralrti/ru>.
3. www.Zootexniya.ru.

3.5. Глоссарий предмета (на русском, узбекском и английском языках)

Русский	Узбекский	Английский	Содержание
<u>Аберрация хромосомная</u>	Aberratsiya xromosomas i	Biotechnolog y	обобщённое название любого из типов <u>хромосомных</u> мутаций: делеций, транслокаций, инверсий, дупликаций. Иногда также обозначают и <u>геномные</u> мутации (анеуплоидии, трисомии и т. д.).
<u>Активный центр фермента</u>	Fermentnin g aktiv markazi	Gene	особая часть молекулы фермента, определяющая её специфичность и каталитическую активность
<u>Аллель</u>	Allel	Changeabilit y	одна из двух или более альтернативных форм гена, каждая из которых характеризуется уникальной последовательностью <u>нуклеотидов</u> ; аллели, как правило, отличаются последовательностями нуклеотидов.
Аллель <u>дикого типа</u> (нормальный)	Yovvoyi tip alleli	Mutational variability	нуклеотидная последовательность гена, обеспечивающая его нормальную работу.
Аллель доминантный	Dominant alleli	Modification variability	аллель, наличие которого проявляется в фенотипе
Аллель мутантный	Mutant alleli	Population Analysis	мутация, приводящая к изменению последовательности аллеля дикого типа.
Аллель рецессивный	Retsessiv allel	The method fenogenetik	аллель, фенотипически проявляющийся только в гомозиготном состоянии и маскирующийся в присутствии доминантного аллеля.
Аллельные серии	Allel qismlari	Biochemical methods	моногенные наследственные заболевания, вызванные различными мутациями в одном и том же гене, но относящиеся к разным нозологическим группам по своим клиническим проявлениям.
Ампликон	Amplicon	Cytological method	внехромосомная единица <u>амплификации</u>
<u>Амплификатор ДНК</u> (термоциклер)	DNK amplifikator i	Genealogic method	прибор, необходимый для проведения <u>полимеразной цепной реакции</u> (ПЦР); позволяет задавать нужное количество циклов и выбирать оптимальные временные и температурные параметры для каждой процедуры цикла.
<u>Амплификация</u>	Amplifikatsiya	Biometry	увеличение числа копий генов (количества <u>ДНК</u>). ^[1]
<u>Амплификация ДНК</u>	DNK amplifikatsiyasi	variation	выборочное копирование определённого участка ДНК.
<u>Амфидиплоиды</u>	Amfidiploid	distribution	<u>эукариотические клетки</u> , содержащие два двойных набора хромосом в результате объединения двух <u>геномов</u>

<u>Анеуплоидия</u>	Aneuploidiya	Correlation Contact	изменённый <u>набор хромосом</u> , в котором одна или несколько хромосом из обычного набора или отсутствуют, или представлены дополнительными копиями.
<u>Антикодон</u>	Anticodon	Variation series	последовательность из трёх нуклеотидов в молекуле <u>транспортной РНК</u> , комплементарная <u>кодирующему триплету</u> в молекуле <u>мРНК</u>
Антимутагенез	Antimutagenez	Biometrics	процесс предотвращения закрепления (становления) мутации, то есть возврат первично повреждённой хромосомы или гена в исходное состояние.
<u>Аутосома</u>	Autosoma	Ribosome	любая неполовая хромосома. У человека имеется 22 пары аутосом
Аутосомно-доминантное наследование	Autosom-dominantli nazorat	Somatically	тип наследования, при котором одного мутантного аллеля, локализованного в аутосоме, достаточно, чтобы болезнь (или признак) могла быть выражена.
<u>Аутосомно-рецессивное наследование</u>	Autosom-retsesiv nazorat	Lissome	тип наследования признака или болезни, при котором мутантный аллель, локализованный в аутосоме, должен быть унаследован от обоих родителей
<u>Бактериофаг</u>	Bakteriofag	Mitoses	вирус бактерий: состоит из ДНК или РНК, упакованной в белковую оболочку.
<u>Банк (библиотека) генов</u>	Gen banki	Meioses	полный набор генов данного организма, полученный в составе рекомбинантных ДНК.
Белковая инженерия	Oqsil injeneriyasi	Apomixes	создание искусственных белков с заданными свойствами путём направленных изменений (мутаций) в генах или путём обмена локусами между гетерологичными генами.
Биопсия хориона	Xorion biopsiyasi	Androgen sis	процедура, осуществляемая на 7—11-й неделе беременности, с целью получения клеток для пренатальной диагностики
<u>Саузерн-блоттинг</u>	Sauzern blotting	Parthenogenesis	метод идентификации участков ДНК, содержащих <u>комплементарные ДНК-зонду</u> последовательности, среди <u>электрофоретически</u> разделённых фрагментов ДНК, фиксированных на твердом матриксе (нитроцеллюлозных или нейлоновых фильтрах)
<u>Блоттинг</u>	Blotting	Signs associated sex	перенос молекул ДНК, РНК или белка из геля, в котором шёл электрофорез, на фильтр (мембрану)
Вакцина	Vaksina	sign	препарат ослабленного или убитого инфекционного агента (<u>вируса</u> , <u>бактерии</u> и т. п.) или его отдельных компонентов, несущих <u>антигенные</u> детерминанты, способный вызывать образование <u>иммунитета</u> к данной инфекции у животных (человека).

			Кроме того, в последнее время появились вакцины, произведённые методами генной инженерии (примером такой вакцины может служить вакцина против гепатита В)
Вектор	vektor	Group of combination	молекула ДНК, способная к включению чужеродной ДНК и к автономной репликации, служащая инструментом для введения генетической информации в клетку
Вектор для клонирования	Klonlash uchun vector	Crossing over	любая небольшая <u>плазмида</u> , <u>фаг</u> или ДНК-содержащий вирус животных, в которые может быть встроена чужеродная ДНК
Вирусы	Viruslar	Conjugation	инфекционные агенты неклеточной природы, способные в процессе реализации генетической информации, закодированной в их геноме, перестроить метаболизм клетки, направив его в сторону синтеза вирусных частиц. Вирусы могут иметь белковую оболочку, а могут и состоять только из ДНК или РНК.
Врождённые болезни	Tug'ma kasalliklar	Analyze of genealogic	болезни, имеющиеся при рождении, могут быть как наследственными, так и дефектами индивидуального развития организма
β-Галактозидаза	β-Galaktozida za	hemophilia	фермент, гидролизующий β-галактозиды, в частности лактозу, с образованием свободной галактозы
Гамета	Gameta	Gynandromorphy	зрелая половая клетка
Гаплоид	Gaploid	hermaphrodites	клетка, содержащая одинарный набор генов или хромосом
Гемизиготность	Gemizigotlik	Be sexual dimorphism	состояние организма, при котором какой-то ген представлен в одной хромосоме
<u>Ген</u>	Gen		последовательность нуклеотидов в ДНК, которая кодирует определённую РНК
<u>Генетическая карта</u>	Genetic karta	Sex-character limit	схема расположения структурных генов и регуляторных элементов в хромосоме.
<u>Генетический код</u>	Genetic kod	Epigamic	соответствие между триплетами в ДНК (или РНК) и аминокислотами белков
<u>Генная инженерия</u>	Gen injeneriyasi	Pragmatic	совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами и введения их в другие организмы
<u>Генная терапия</u>	Gen terapiyasi	Sangamon	введение генетического материала (ДНК или РНК) в клетку для восстановления нормальной функции
<u>Геном</u>	Genom	RNA	общая генетическая информация, содержащаяся в генах организма, или

			генетический состав клетки
<u>Генотип</u>	Genotip	Recombines' DNA	1) вся генетическая информация организма; 2) генетическая характеристика организма по одному или нескольким изучаемым локусам
Ген-регулятор	Gen-regulyator	Nucleus acids	ген, кодирующий регуляторный белок, активирующий или подавляющий транскрипцию других генов
Ген-репортёр	Gen-reportyor	Genetic code	ген, чей продукт определяется с помощью простых и чувствительных методов и чья активность в тестируемых клетках в норме отсутствует. Используется в генно-инженерных конструкциях для подтверждения наличия вектора
Ген-усилитель (энхансер)	Gen kuchaytirgic h	A-RNA	короткий сегмент ДНК, который влияет на уровень проявления (экспрессии) определённых генов, увеличивая частоту инициации и транскрипции
<u>Гетерозигота</u>	Geterozigot a	T-RNA	клетка (или организм), содержащая два различных аллеля в конкретном локусе гомологичных хромосом.
Гетерозиготность	Geterozigotlik	P-RNA	наличие разных аллелей в диплоидной клетке
Гетерозиготный организм	Geterozigot ali organism	Kodon	организм, имеющий две различные формы данного гена (разные аллели) в гомологичных хромосомах
Гетерохроматин	Geteroxrom atin	Mouton	область хромосомы (иногда целая хромосома), имеющая плотную компактную структуру в интерфазе из-за отсутствия транскрипции
Гибридизация in situ	Gibridizatsiya	Recon	гибридизация между денатурированной ДНК клеток на предметном стекле и меченной радиоактивными изотопами или иммунофлюоресцентными соединениями одноцепочечной РНК или ДНК
<u>Гибридизация ДНК</u>	DNK gibridizatsiy asi	Cistron	образование в опыте двуцепочечной ДНК или дуплексов ДНК:РНК в результате взаимодействия комплементарных нуклеотидов
Гибридизация соматических клеток	Somatic kletkalar gibridizatsiy asi	Gene	слияние неполовых клеток, способ получения соматических гибридов (см.)
Гибридный белок (полипептид)	Gibrid oqsili	Mutation	см. Слитый белок (полипептид)
Гибридомы	Gibridoma	Mutation changeability	гибридные лимфоидные клетки, полученные путём слияния опухолевой <u>миеломной</u> клетки с нормальными лимфоидными клетками иммунизированного животного или человека
Гликозилирование	Glikozillash	mutagenesis	присоединение к белку углеводного остатка
Голандрическое	Galondrik	Autosomes	наследование, сцепленное с Y-

наследование	irsiylanish		хромосомой
<u>Гомозигота</u>	Gomozigota	Sexual chromosomes	клетка, содержащая два одинаковых аллеля в конкретном локусе гомологичных хромосом
Гомозиготность	Gomozigotlik	Dense stands of genes	наличие одинаковых аллелей в диплоидной клетке
Гомозиготный организм	Gomozigotali organism	Morgan law	организм, имеющий две идентичные копии данного гена в гомологичных хромосомах
Гомологичные хромосомы	Gomologik xromosoma	Phil genesis	хромосомы, одинаковые по набору составляющих их генов
Группа сцепления	Morgan law	Ontogenesis	все гены, локализованные в одной хромосоме
Дактилоскопия генная	Phil genesis	Population	выявление вариаций в числе и длине тандемных повторов ДНК
Делеция	Ontogenesis	Pure line	тип хромосомной мутации, при которой утрачивается участок хромосомы; тип генной мутации, при которой выпадает участок молекулы ДНК
Денатурация	Population	Mutation pressure or mutation load	нарушение пространственной структуры молекулы в результате разрыва внутри- или межмолекулярных нековалентных связей
Дигибридное скрещивание	Pure line	Genes drift	скрещивание организмов, различающихся по двум парам альтернативных признаков, например, окраске цветков (белая или окрашенная) и форме семян (гладкая или морщинистая)
<u>ДНК-полимераза</u>	Mutation pressure or mutation load	Phenotype	фермент, ведущий матричный синтез ДНК
<u>Домашние гены</u>	Genes drift	Genotype	это гены, которые транскрибируются с относительным постоянством и используются в качестве нормализатора (стандарта) в PCR (полимеразной цепной реакции), поскольку предполагается, что на их экспрессию не влияют условия эксперимента
Доминантность	Phenotype	Migration	преимущественное проявление только одного аллеля в формировании признака у гетерозиготной клетки
<u>Доминантный</u>	Genotype	Gene	признак или соответствующий аллель, проявляющийся у гетерозигот
Дрейф генов	Migration	Inbreeding	изменение частот генов в ряду поколений, обусловленное случайными событиями митоза, оплодотворения и размножения
Дупликация	Gene	Heterocyst	тип хромосомной мутации, при которой удвоен какой-либо участок хромосомы; тип генной мутации, при которой удвоен какой-либо участок ДНК
Зонд генетический	Inbreeding	Heterozygote	короткий отрезок ДНК или РНК известной структуры или функции,

			меченный каким-либо радиоактивным или флуоресцентным соединением
<u>Изменчивость</u>	Heterocyst	Genotype	вариабельность (разнообразие) признаков среди представителей данного <u>вида</u>
<u>Иммунитет</u>	Heterozygote	Autbreeding	механизм борьбы организма с инфекционными агентами типа вирусов и микробов.
Иммунотоксин	Genotype	Inbreeding depression	комплекс между антителом и каталитической субъединицей какого-либо белкового яда (дифтерийного токсина, <u>рицина</u> , абрина и др.).
Иммунофлуоресцентные зонды	Autbreeding	Immunity	см. зонды ДНКовые, РНКовые
Индуктор	Inbreeding depression	Idea adaptation	фактор (вещество, свет, теплота), вызывающий транскрипцию генов, находящихся в неактивном состоянии
Индукция профага	Immunity	viruses	иницирование вегетативного развития фага в лизогенных клетках
Интеграза	Idea adaptation	Immunology	фермент, осуществляющий внедрение какого-либо генетического элемента в геном через специфический сайт
Интегроны	viruses	Centro mere	генетические элементы, которые содержат в себе ген интегразы, специфический сайт и рядом с ним промотор, что придаёт им способность интегрировать в себя мобильные генные кассеты и экспрессировать присутствующие в них беспромоторные гены
Интерфероны	Immunology	Decomposers	белки, синтезируемые клетками позвоночных в ответ на вирусную инфекцию и подавляющие их развитие
<u>Интрон</u>	Centro mere	Ontogenesis	некодирующий участок гена, который транскрибируется, а затем удаляется из предшественника мРНК при её редактировании <u>сплайсинге</u>
Интронированный ген	Decomposers	Embryology	ген, содержащий интроны
<u>Итероны</u>	Ontogenesis	Adaptation	повторяющиеся последовательности нуклеотидных остатков в ДНК
Каллус	Embryology	Electrophoresis	масса недифференцированных клеток, образующаяся при повреждении растения. Может образовываться из единичных клеток при их культивировании на искусственных средах
Капсид	Adaptation	Etiology	белковая оболочка вируса
Кассета экспрессионная	Electrophoresis	Ecotype	фрагмент ДНК, содержащий все необходимые генетические элементы для экспрессии внедрённого в него гена
кДНК	Etiology	Thermoregulation	однонитевая ДНК, синтезируемая <i>in vivo</i> по матрице РНК с помощью обратной транскриптазы
<u>Клон</u>	Ecotype	Biologic	группа генетически идентичных клеток, возникших неполовым путём от общего

		rhythm	предка.
<u>Клонирование</u> ДНК	Thermoregulation	Biologic rhythm	процесс получения рекомбинантных молекул ДНК путём встраивания чужеродной ДНК в векторную молекулу ДНК или РНК и введение этой конструкции в фаговые, бактериальные или эукариотические клетки хозяина
<u>Клонирование</u> клеток	Biologic rhythm	Domination	их разделение путём посева в питательной среде и получение колоний, содержащих потомство от изолированной клетки
<u>Кодон</u>	Biologic rhythm	Hybrid	тройка расположенных подряд нуклеотидных остатков в ДНК или РНК, кодирующая определённую аминокислоту или являющаяся сигналом окончания трансляции
Компартментализация	Domination	Homozygote	ограничение процесса (продукта) определённой областью клетки
Компетентность	Hybrid	Chromosomes	способность клеток к трансформации
Комплементарность (в генетике)	Homozygote		свойство азотистых оснований образовывать с помощью водородных связей парные комплексы аденин—тимин (или урацил) и гуанин—цитозин при взаимодействии цепей нуклеиновых кислот
Конкатемерная ДНК	Chromosomes		линейная ДНК, в которой некоторый элемент (например, фаговый геном) повторён несколько раз
Контиг		Repression	в секвенировании группа из нескольких последовательно соединённых участков ДНК
Конъюгат		Recombination	комплекс из нескольких ковалентно связанных молекул
Конъюгация	Repression	Reproduction	способ обмена генетической информацией у бактерий, при котором вследствие физического контакта между клетками происходит перенос клеточной, плазмидной или <u>транспозонной</u> ДНК от донорной клетки в реципиентную
Космида	Recombination	Evolution	вектор, содержащий cos-сайт ДНК <u>фага</u> λ
<u>Кроссинговер</u>	Reproduction	Ekotype	явление обмена участками <u>гомологичных хромосом</u> во время <u>конъюгации</u> при <u>мейозе</u>
Лектины	Evolution	Phenotype	белки, связывающие углеводы
<u>Лигаза</u>	Ekotype	Promoter	фермент, образующий фосфодиэфирную связь между двумя полинуклеотидами
Лиганд	Phenotype	Polymery	молекула, распознаваемая специфической структурой, например, клеточным рецептором.
Лидерная последовательность	Promoter	Embryology	N-концевая последовательность секретируемых белков, обеспечивающая их транспорт через мембрану и

			отщепляющаяся при этом
Лизис	Polymery	Fauna	распад клетки, вызванный разрушением её оболочки
Лизогения	Embryology	Flora	явление носительства бактериальными клетками фага в виде профага (см. профаг)
Линия клеток	Fauna	Recessive gene	генетически однородные клетки животных или растений, которые можно выращивать <i>in vitro</i> в течение неограниченно долгого времени
Линкер	Flora	Noosphere	короткий синтетический олигонуклеотид, применяемый для соединения фрагментов ДНК <i>in vitro</i> ; обычно содержит участок узнавания определённой <u>рестриктазой</u>
Липкие концы	Recessive gene	Lethal gene	<u>комплементарные</u> одонитевые участки ДНК, расположенные на концах молекул ДНК
Липосомы	Noosphere	Morgan law	капельки жидкости, окружённые искусственной мембраной; искусственные липидные везикулы (см. везикулы)
Литическое развитие фага	Lethal gene	Phil genesis	фаза жизненного цикла фага, начинающаяся инфекцией клетки и завершающаяся её лизисом
Локус	Morgan law	Ontogenesis	участок ДНК (хромосомы), где расположена определённая генетическая детерминанта
Маркёрный ген	Phil genesis	Population	ген в рекомбинантной ДНК, кодирующий селективный признак
<u>Материнского эффекта</u> гены	Ontogenesis	Pure line	гены, проявляющиеся в яйцеклетке и определяющие фенотип потомства вне зависимости от генотипа самца
Межвидовые гибриды	Population	Mutation pressure or mutation load	гибриды, полученные от слияния клеток, принадлежащих к разным видам
<u>Метаболизм</u>	Pure line	Genes drift	совокупность ферментативных процессов, обеспечивающих существование и воспроизведение клетки
Метаболит	Mutation pressure or mutation load	Phenotype	вещество, образующееся в химических реакциях живой клетки
<u>Метилазы</u>	Genes drift	Genotype	ферменты, присоединяющие метильную группу к определённым азотистым основаниям в ДНК
Микросателлит	Phenotype	Migration	микросателлитный локус (STR — от английского Short Tandem Repeats): участок ДНК с определённой геномной локализацией, содержащий короткие tandemные повторы
<u>Микрохимеризм</u>	Genotype	Gene	явление, характеризующееся наличием в многоклеточном организме

			небольшого количества клеток, которые генетически отличны от клеток хозяина-носителя
Миниклетки	Migration	Inbreeding	клетки, не содержащие хромосомной ДНК
<u>Мобильные элементы генома</u>	Gene	Heterocyst	последовательности ДНК, способные перемещаться внутри генома живых организмов
Модификация биополимера	Inbreeding	Heterozygote	изменение его структуры
<u>Моногибридное скрещивание</u>	Heterocyst	Genotype	<u>скрещивание</u> форм, отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных признаков
Моноклональные антитела	Heterozygote	Autbreeding	антитела со специфичностью к определённому антигену, синтезируемые гибридами (см. гибридомы)
<u>Морфогенез</u>	Genotype	Inbreeding depression	осуществление генетической программы развития организма
<u>Мутагенез</u>	Autbreeding	Immunity	процесс индукции мутаций
<u>Мутагены</u>	Inbreeding depression	Idea adaptation	физические, химические или биологические агенты, увеличивающие частоту возникновения мутаций

IV. Аттестационные вопросы предмета:

4.1. Устный вопросы для 1-ПК (150 шт)

1. Генетика как наука и ее связь с другими науками.
2. Методы исследований, применяемых генетиками
3. Основные этапы развития генетики
4. Значение генетики в народном хозяйстве для практики ветеринарии и медицины
5. Понятие о качественных и количественных признаках
6. Вариационный ряд, его построение
7. Основные показатели вариационного ряда. Критерии достоверности
8. Влияние коэффициента корреляции и регрессии.
9. Понятие о клетке,
10. Формы, строение и деление клеток (митоз, мейоз, амитоз и эндомитоз), и их генетические особенности.
11. Биологические особенности процессов гаметогенеза, сперматогенеза и овогенеза.
12. Понятие о нуклеиновых кислотах и их роли в наследственности.
13. Генная инженерия.
15. Проведенные научные опыты основателем классической генетики Г. Менделем.
16. Понятие о гомозиготности, гетерозиготности, гене, генотипе, фенотипе, аллельных генах и аллеломорфных признаках.
17. Возвратное или анализирующее скрещивание.
18. Типы взаимодействий неаллельных генов
19. Формирование хромосомной теории.
20. Правило Т. Моргана о линейном расположении генов.
21. Картирование хромосом и его построение.
22. Понятие о мутации и мутагенезе.
23. Формы изменчивости организмов и ее причины.
24. Хромосомные мутации.
25. Генные мутации.
26. Генетическое равновесие популяции. Формула Харди-Вайнберга.
27. Инбридинг, его биологические и генетические основы.
28. Инбредная депрессия и способы уменьшения ее последствий. Коэффициент инбридинга и сущность генетического сходства.
29. Гетерозис и её биологические свойства.
30. Своеобразие поведения домашних животных.
31. Получать желаемые комбинации признаков поведения у новых пород.
32. Отчетливые межпородные различия в поведении.
33. Основные этапы развития генетики.
33. Разделы современной генетики.
34. Методы исследования в генетике.
35. Цитологические основы наследственности.
36. Митотический цикл. Митоз.
37. Гаметогенез. Мейоз. Оплодотворение.
38. Дайте определение терминам «генетика», «наследственность», «изменчивость».
39. Назовите основные вехи в развитии генетики.
40. Назовите разделы современной генетики.
41. Какие методы исследований применяются в современной генетике?
42. В чем состоит биологическая сущность митоза? 6. Назовите этапы митотического цикла.

43. Дайте определение терминам «гаметогенез», «сперматогенез», «оогенез», «оплодотворение».
44. В чем состоит сходство и различие в процессе образования мужских и женских гамет у млекопитающих?
45. В чем состоит биологическое значение мейоза?
46. Расскажите о поведении хромосом в мейозе.
47. Расскажите о поведении хромосом при оплодотворении.
48. Строение молекул ДНК и РНК.
49. Структура ДНК. Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика.
50. Биологический (генетический) код.
51. Репликация ДНК.
52. Транскрипция.
53. Трансляция.
54. Дайте характеристику нуклеиновым кислотам. Назовите сходство и различие между ними.
55. Дайте определение понятию «генетический код». Кем и когда он был расшифрован?
56. Перечислите свойства генетического кода.
57. Поясните, почему генетический код является вырожденным?
58. Дайте определение термину «репликация».
59. Расскажите о консервативном, полуконсервативном и дисперсном способе репликации молекулы ДНК.
60. Расскажите, какие ферменты и белки принимают участие в репликации молекулы ДНК.
61. Как идет процесс репликации на антипараллельных цепях ДНК.
62. Дайте определение терминам «транскрипция», «трансляция».
63. Расскажите об этапах транскрипции.
64. Расскажите об этапах трансляции.
65. Как происходит синтез белка на рибосомах?
66. Назовите виды РНК и их функции.
67. Дайте определение терминам «кодон» и «антикодон».
68. Расскажите о процессинге РНК.
69. Расскажите о структурно-функциональной организации бактериальной клетки и вирусов.
70. Расскажите о генетическом анализе бактерий.
71. Расскажите о нуклеиновых кислотах как генетическом материале бактерий и генетической организации бактериальной хромосомы.
72. Расскажите о трансформации у бактерий.
73. Расскажите о трансдукции у бактерий.
74. Назовите отличия специфической трансдукции от неспецифической.
75. Моногибридное скрещивание.
76. Дигибридное скрещивание.
77. Полигибридное скрещивание.
78. Формы взаимодействия генов.
79. Взаимодействие аллельных генов.
80. Взаимодействие неаллельных генов.
81. Дайте определение терминам «генотип», «фенотип», «гомо-зигота», «гетерозигота».
82. Сформулируйте первый закон Г. Менделя. Приведите примеры.
83. Сформулируйте второй закон Г. Менделя. Приведите примеры.
87. Сформулируйте третий закон Г. Менделя. Приведите примеры.
85. Какие гены называют аллельными?
86. В чем различие между полным доминированием и промежуточным типом наследования? Приведите примеры.

87. Какие гены называют неаллельными?
88. Поясните, в чем состоит особенность наследования признаков при кодоминировании?
89. Дайте определение терминам «эпистаз», «гипостатичный ген», «эпистатический ген».
90. Приведите пример доминантного и рецессивного эпистаза.
91. Какое соотношение фенотипов наблюдается при доминантном эпистазе во втором поколении?
92. Какое соотношение фенотипов наблюдается при рецессивном эпистазе во втором поколении?
93. В чем суть полимерного наследования генов?
94. Приведите пример кумулятивной и некумулятивной полимерии.
95. С какой целью в ветеринарии используют критерий хи- квадрат?
96. Дайте определение понятию «наследуемость».
97. Какие признаки относятся к хозяйственно полезным?
98. Объясните явления гетерозиса, опираясь на закономерности генетики.
99. Дайте характеристику типам гетерозиса.
100. Объясните, чем истинный гетерозис отличается от гипотетического и относительного?
101. Дайте определение терминам «инбридинг» и «инбредная де-прессия».
102. Объясните причины возникновения инбредной депрессии.
103. С какой целью в селекции применяют инбридинг?
104. В чем состоит опасность бесконтрольного инбридинга? Приведите примеры.
105. С какой целью и как рассчитывается коэффициент наследуемости и повторяемости?
106. Сцепление с полом.
107. Нерасхождение половых хромосом.
108. Хромосомное определение пола.
109. Сцепление и кроссинговер.
110. Интерференция.
111. Назовите основные положения хромосомной теории наследственности.
112. Объясните наследование крисс-кросс. Приведите примеры.
113. Какой пол называют гомогаметным и гетерогаметным?
114. Как менделевское расщепление связано с расхождением хромосом в мейозе?
115. В чем состоит гипотеза генного баланса К. Бриджеса?
116. В чем суть хромосомного механизма определения пола?
117. Объясните явление сцепления генов.
118. Какой процесс нарушает сцепление генов?
119. Сформулируйте правило Т. Моргана.
120. Дайте определение понятию «интерференция». Какой величиной измеряется степень и характер интерференции?
121. Конституция сельскохозяйственных животных, интерьер
122. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных (онтогенез)
123. Понятие об индивидуальном развитии с.-х. животных. Процессы, протекающие в развивающемся организме
124. Изучение роста сельскохозяйственных животных
125. Возрастная морфология
126. Продолжительность жизни и хозяйственного использования с.-х. животных
127. Теоретические предпосылки направленного выращивания молодняка
128. Элементы, из которых складывается направленное выращивание молодняка
129. Управление индивидуальным развитием животных в эмбриональный период
130. Управление индивидуальным развитием в постэмбриональный период
131. Учет роста сельскохозяйственных животных
132. Понятие о продуктивности
133. Молочная продуктивность

134. Мясная продуктивность
135. Шерстная, смушковая и шубная продуктивность
136. Рабочая производительность
137. Яичная продуктивность
138. Молочная продуктивность и ее учет
139. Учет содержания жира и белка в молоке
140. Оценка животных по молочной продуктивности
141. Оценка скота по мясной продуктивности
142. Оценка репродуктивных качеств свиней
143. Оценка овец по шерстной продуктивности
144. Отбор сельскохозяйственных животных
145. Определение понятий отбора, формы отбора
146. Интенсивность, признаки отбора. Последовательность оценок и отбора животных
147. Генетические параметры отбора
148. Понятие родословной, значение родословных
149. Формы родословных. Оценка животных по прямым предкам и боковым родственникам
150. Краткая история вопроса

4.2. Устный вопросы для 2-ПК (120 шт)

1. Основные закономерности эволюции сельскохозяйственных животных и использование их в практике селекции
2. Время и место одомашнивания животных
3. Дикие предки и родичи домашних животных
4. Изменение животных под влиянием одомашнивания
5. Понятие о породе. Основные особенности породы
6. Факторы пороодообразования
7. Классификация пород
8. Структура породы
9. Акклиматизация пород
10. Конституция, экстерьер и интерьер животных
11. Конституция животных
12. Экстерьер животных
13. Интерьер животных
14. Ознакомление со статьями сельскохозяйственных животных
15. Описание статей сельскохозяйственных животных
16. Пунктирная, или балльная, оценка экстерьера сельскохозяйственных животных
17. Измерительные инструменты и основные промеры сельскохозяйственных животных
18. Измерение сельскохозяйственных животных
19. Вычисление индексов телосложения и построение экстерьерного профиля
20. Основные пороки и недостатки экстерьера
21. Конституция сельскохозяйственных животных, интерьер
22. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных (онтогенез)
23. Понятие об индивидуальном развитии с.-х. животных. Процессы, протекающие в развивающемся организме
24. Изучение роста сельскохозяйственных животных
25. Возрастная морфология
26. Продолжительность жизни и хозяйственного использования с.-х. животных
27. Теоретические предпосылки направленного выращивания молодняка
28. Элементы, из которых складывается направленное выращивание молодняка

29. Управление индивидуальным развитием животных в эмбриональный период
30. Управление индивидуальным развитием в постэмбриональный период
31. Учет роста сельскохозяйственных животных
32. Понятие о продуктивности
33. Молочная продуктивность
34. Мясная продуктивность
35. Шерстная, смушковая и шубная продуктивность
36. Рабочая производительность
37. Яичная продуктивность
38. Молочная продуктивность и ее учет
39. Учет содержания жира и белка в молоке
40. Оценка животных по молочной продуктивности
41. Оценка скота по мясной продуктивности
42. Оценка репродуктивных качеств свиней
43. Оценка овец по шерстной продуктивности
44. Отбор сельскохозяйственных животных
45. Определение понятий отбора, формы отбора
46. Интенсивность, признаки отбора. Последовательность оценок и отбора животных
47. Генетические параметры отбора
48. Понятие родословной, значение родословных
49. Формы родословных. Оценка животных по прямым предкам и боковым родственникам
50. Краткая история вопроса
51. Условия испытания производителей по качеству потомства
52. Методы оценки производителей по качеству потомства в молочном и молочно-мясном скотоводстве
53. Особенности оценки производителей по качеству потомства в мясном скотоводстве
54. Особенности оценки производителей в свиноводстве
55. Особенности оценки производителей в овцеводстве
56. Оценка и отбор животных по происхождению
57. Оценка животных по прямым предками боковым родственникам
58. Линейная система оценки экстерьера. Система А
59. Оценка коров по комплексу признаков экстерьера (система Б) и классификация типа телосложения
60. Оценка и отбор животных по качеству потомства
61. Генетические параметры отбора
62. Организационные мероприятия по отбору
63. Определение возраста крупного рогатого скота
64. Общее понятие и положения о подборе
65. Основные принципы и типы подбора
66. Формы подбора
67. Условия, влияющие на результативность подбора
68. Понятие об инбридинге. Отношение к инбридингу в различное время
69. Учет степени инбридинга
70. Вредные последствия близкородственных спариваний и меры их предупреждения
71. Гетерозис и его использование в животноводстве
72. Ознакомление с разными формами подбора животных по их родословным
73. Оценка степеней родственного спаривания по родословной
74. Определение понятий: линия и семейство. Роль русских ученых в разработке нового метода
75. Предпосылки для разведения животных по линиям
76. Классификация линий, их численность и протяженность

77. Кроссы (сочетаемость) линий
78. Особенности разведения по линиям в свиноводстве
79. Работа с семействами
80. Определение понятий
81. Чистопородное разведение
82. Скрещивание
83. Гибридизация
84. Вычисление коэффициента генетического сходства
85. Построение схем заводских линий и их анализ
86. Построение сводной генеалогии стада и ее анализ
87. Принципы бонитировки сельскохозяйственных животных и методика составления плана племенной работы со стадом
88. Понятие о домашних, прирученных и сельскохозяйственных животных.
89. Дикie предки и сородичи основных видов сельскохозяйственных животных.
90. Изменение животных в процессе одомашнивания.
91. Понятие об онтогенезе и филогенезе,
92. Рост и развитии животных.
93. Закономерности онтогенеза
94. Факторы, влияющие на онтогенез.
95. Понятие о конституции животных, краткая история.
96. Классификация конституции.
97. Роль наследственности и условий среды в формировании конституциональных типов.
98. Понятие и связь конституции с продуктивным типом и здоровьем животных.
99. Методы оценки типа конституции
100. Назовите основные мировые центры одомашнивания животных и птиц.
101. Дайте характеристику методов изучения происхождения и одомашнивания животных.
102. Дайте характеристику диких предков и сородичей домашних животных: крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей.
103. Дайте понятие роста и развития животного организма.
104. Какие факторы влияют на рост и развитие?
105. Как влияют на развитие животных недостаточное и избыточное кормление?
106. Как ведется учет роста сельскохозяйственных животных?
107. В чем сущность закономерностей онтогенеза, установленных Н.П. Чирвинским и А.А. Малигоновым?
108. Какие формы недоразвитости животных вы знаете?
109. Какую продукцию получают от сельскохозяйственных животных и каково ее значение в народном хозяйстве?
110. Перечислите методы учета молочной продуктивности коров и дайте сравнительную характеристику их точности.
111. Как вычисляют среднее содержание жира и белка в молоке за лактацию?
112. Назовите факторы, влияющие на уровень молочной продуктивности.
113. Что называется лактацией, сухостойным периодом и сервис- периодом?
114. Дайте определение понятий родословная и пробанд.
115. Какое значение родословных при отборе животных?
116. Назовите основные формы родословных и где они применяются.
117. Как проводится оценка и отбор сельскохозяйственных животных по происхождению?
118. Дайте определение понятий линия и семейство.
119. Опишите методику составления схемы линии и семейств.
120. Зачем применяют родственное спаривание и какие задачи решаются с помощью инбридинга?

121. Конституция сельскохозяйственных животных, интерьер
122. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных (онтогенез)
123. Понятие об индивидуальном развитии с.-х. животных. Процессы, протекающие в развивающемся организме
124. Изучение роста сельскохозяйственных животных
125. Возрастная морфология
126. Продолжительность жизни и хозяйственного использования с.-х. животных
127. Теоретические предпосылки направленного выращивания молодняка
128. Элементы, из которых складывается направленное выращивание молодняка
129. Управление индивидуальным развитием животных в эмбриональный период
130. Управление индивидуальным развитием в постэмбриональный период
131. Учет роста сельскохозяйственных животных
132. Понятие о продуктивности
133. Молочная продуктивность
134. Мясная продуктивность
135. Шерстная, смушковая и шубная продуктивность
136. Рабочая производительность
137. Яичная продуктивность
138. Молочная продуктивность и ее учет
139. Учет содержания жира и белка в молоке
140. Оценка животных по молочной продуктивности
141. Оценка скота по мясной продуктивности
142. Оценка репродуктивных качеств свиней
143. Оценка овец по шерстной продуктивности
144. Отбор сельскохозяйственных животных
145. Определение понятий отбора, формы отбора
146. Интенсивность, признаки отбора. Последовательность оценок и отбора животных
147. Генетические параметры отбора
148. Понятие родословной, значение родословных
149. Формы родословных. Оценка животных по прямым предкам и боковым родственникам
150. Краткая история вопроса

4.3. Устные вопросы для ИК (300 шт)

1. Генетика как наука и ее связь с другими науками.
2. Методы исследований, применяемых генетиками
3. Основные этапы развития генетики
4. Значение генетики в народном хозяйстве для практики ветеринарии и медицины
5. Понятие о качественных и количественных признаках
6. Вариационный ряд, его построение
7. Основные показатели вариационного ряда. Критерии достоверности
8. Влияние коэффициента корреляции и регрессии.
9. Понятие о клетке,
10. Формы, строение и деление клеток (митоз, мейоз, амитоз и эндомитоз), и их генетические особенности.
11. Биологические особенности процессов гаметогенеза, сперматогенеза и овогенеза.
12. Понятие о нуклеиновых кислотах и их роли в наследственности.
13. Генная инженерия.
15. Проведенные научные опыты основателем классической генетики Г. Менделем.
16. Понятие о гомозиготности, гетерозиготности, гене, генотипе, фенотипе, аллельных генах и аллеломорфных признаках.
17. Возвратное или анализирующее скрещивание.

18. Типы взаимодействий неаллельных генов
19. Формирование хромосомной теории.
20. Правило Т. Моргана о линейном расположении генов.
21. Картирование хромосом и его построение.
22. Понятие о мутации и мутагенезе.
23. Формы изменчивости организмов и ее причины.
24. Хромосомные мутации.
25. Генные мутации.
26. Генетическое равновесие популяции. Формула Харди-Вайнберга.
27. Инбридинг, его биологические и генетические основы.
28. Инбредная депрессия и способы уменьшения ее последствий. Коэффициент инбридинга и сущность генетического сходства.
29. Гетерозис и её биологические свойства.
30. Своеобразие поведения домашних животных.
31. Получать желаемые комбинации признаков поведения у новых пород.
32. Отчетливые межпородные различия в поведении.
33. Основные этапы развития генетики.
33. Разделы современной генетики.
34. Методы исследования в генетике.
35. Цитологические основы наследственности.
36. Митотический цикл. Митоз.
37. Гаметогенез. Мейоз. Оплодотворение.
38. Дайте определение терминам «генетика», «наследственность», «изменчивость».
39. Назовите основные вехи в развитии генетики.
40. Назовите разделы современной генетики.
41. Какие методы исследований применяются в современной генетике?
42. В чем состоит биологическая сущность митоза? 6. Назовите этапы митотического цикла.
43. Дайте определение терминам «гаметогенез», «сперматогенез», «оогенез», «оплодотворение».
44. В чем состоит сходство и различие в процессе образования мужских и женских гамет у млекопитающих?
45. В чем состоит биологическое значение мейоза?
46. Расскажите о поведении хромосом в мейозе.
47. Расскажите о поведении хромосом при оплодотворении.
48. Строение молекул ДНК и РНК.
49. Структура ДНК. Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика.
50. Биологический (генетический) код.
51. Репликация ДНК.
52. Транскрипция.
53. Трансляция.
54. Дайте характеристику нуклеиновым кислотам. Назовите сходство и различие между ними.
55. Дайте определение понятию «генетический код». Кем и когда он был расшифрован?
56. Перечислите свойства генетического кода.
57. Поясните, почему генетический код является вырожденным?
58. Дайте определение термину «репликация».
59. Расскажите о консервативном, полуконсервативном и дисперсном способе репликации молекулы ДНК.
60. Расскажите, какие ферменты и белки принимают участие в репликации молекулы ДНК.
61. Как идет процесс репликации на антипараллельных цепях ДНК.

62. Дайте определение терминам «транскрипция», «трансляция».
63. Расскажите об этапах транскрипции.
64. Расскажите об этапах трансляции.
65. Как происходит синтез белка на рибосомах?
66. Назовите виды РНК и их функции.
67. Дайте определение терминам «кодон» и «антикодон».
68. Расскажите о процессинге РНК.
69. Расскажите о структурно-функциональной организации бактериальной клетки и вирусов.
70. Расскажите о генетическом анализе бактерий.
71. Расскажите о нуклеиновых кислотах как генетическом материале бактерий и генетической организации бактериальной хромосомы.
72. Расскажите о трансформации у бактерий.
73. Расскажите о трансдукции у бактерий.
6. Расскажите о конъюгации у бактерий.
74. Назовите отличия специфической трансдукции от неспецифической
75. Моногибридное скрещивание.
76. Дигибридное скрещивание.
77. Полигибридное скрещивание.
78. Формы взаимодействия генов.
79. Взаимодействие аллельных генов.
80. Взаимодействие неаллельных генов.
81. Дайте определение терминам «генотип», «фенотип», «гомо- зигота», «гетерозигота».
82. Сформулируйте первый закон Г. Менделя. Приведите примеры.
83. Сформулируйте второй закон Г. Менделя. Приведите примеры.
87. Сформулируйте третий закон Г. Менделя. Приведите примеры.
85. Какие гены называют аллельными?
86. В чем различие между полным доминированием и промежу- точным типом наследования? Приведите примеры.
87. Какие гены называют неаллельными?
88. Поясните, в чем состоит особенность наследования признаков при кодоминировании?
89. Дайте определение терминам «эпистаз», «гипостатичный ген», «эпистатический ген».
90. Приведите пример доминантного и рецессивного эпистаза.
91. Какое соотношение фенотипов наблюдается при доминантном эпистазе во втором поколении?
92. Какое соотношение фенотипов наблюдается при рецессивном эпистазе во втором поколении?
93. В чем суть полимерного наследования генов?
94. Приведите пример кумулятивной и некумулятивной полимерии.
95. С какой целью в ветеринарии используют критерий хи- квадрат?
96. Дайте определение понятию «наследуемость».
97. Какие признаки относятся к хозяйственно полезным?
98. Объясните явления гетерозиса, опираясь на закономерности генетики.
99. Дайте характеристику типам гетерозиса.
100. Объясните, чем истинный гетерозис отличается от гипотетического и относительного?
101. Дайте определение терминам «инбридинг» и «инбредная депрессия».
102. Объясните причины возникновения инбредной депрессии.
103. С какой целью в селекции применяют инбридинг?
104. В чем состоит опасность бесконтрольного инбридинга? Приведите примеры.
105. С какой целью и как рассчитывается коэффициент наследуемости и повторяемости?
106. Сцепление с полом.
107. Нерасхождение половых хромосом.

108. Хромосомное определение пола.
109. Сцепление и кроссинговер.
110. Интерференция.
111. Назовите основные положения хромосомной теории наследственности. 112. Объясните наследование крисс-кросс. Приведите примеры.
113. Какой пол называют гомогаметным и гетерогаметным?
114. Как менделевское расщепление связано с расхождением хромосом в мейозе?
115. В чем состоит гипотеза генного баланса К. Бриджеса?
116. В чем суть хромосомного механизма определения пола?
117. Объясните явление сцепления генов.
118. Какой процесс нарушает сцепление генов?
119. Сформулируйте правило Т. Моргана.
120. Дайте определение понятию «интерференция». Какой величиной измеряется степень и характер интерференции?
121. Репликация ДНК.
122. Транскрипция.
123. Трансляция.
124. Дайте характеристику нуклеиновым кислотам. Назовите сходство и различие между ними.
125. Дайте определение понятию «генетический код». Кем и когда он был расшифрован?
126. Перечислите свойства генетического кода.
127. Поясните, почему генетический код является вырожденным?
128. Дайте определение термину «репликация».
129. Расскажите о консервативном, полуконсервативном и дис- персном способе репликации молекулы ДНК.
130. Расскажите, какие ферменты и белки принимают участие в репликации молекулы ДНК.
131. Получать желаемые комбинации признаков поведения у новых пород.
132. Отчетливые межпородные различия в поведении.
133. Основные этапы развития генетики.
133. Разделы современной генетики.
134. Методы исследования в генетике.
135. Цитологические основы наследственности.
136. Митотический цикл. Митоз.
137. Гаметогенез. Мейоз. Оплодотворение.
138. Дайте определение терминам «генетика», «наследственность», «изменчивость».
139. Назовите основные вехи в развитии генетики.
140. Назовите разделы современной генетики.
141. Какие методы исследований применяются в современной генетике?
142. В чем состоит биологическая сущность митоза? 6. Назовите этапы митотического цикла.
143. Дайте определение терминам «гаметогенез», «сперматогенез», «оогенез», «оплодотворение».
144. В чем состоит сходство и различие в процессе образования мужских и женских гамет у млекопитающих?
145. В чем состоит биологическое значение мейоза?
146. Расскажите о поведении хромосом в мейозе.
147. Расскажите о поведении хромосом при оплодотворении.
148. Строение молекул ДНК и РНК.
149. Структура ДНК. Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика.
150. Биологический (генетический) код.

151. Основные закономерности эволюции сельскохозяйственных животных и использование их в практике селекции
152. Время и место одомашнивания животных
153. Дикие предки и родичи домашних животных
154. Изменение животных под влиянием одомашнивания
155. Понятие о породе. Основные особенности породы
156. Факторы пороодообразования
157. Классификация пород
158. Структура породы
159. Акклиматизация пород
160. Конституция, экстерьер и интерьер животных
161. Конституция животных
162. Экстерьер животных
163. Интерьер животных
164. Ознакомление со статьями сельскохозяйственных животных
165. Описание статей сельскохозяйственных животных
166. Пунктирная, или балльная, оценка экстерьера сельскохозяйственных животных
167. Измерительные инструменты и основные промеры сельскохозяйственных животных
168. Измерение сельскохозяйственных животных
169. Вычисление индексов телосложения и построение экстерьерного профиля
170. Основные пороки и недостатки экстерьера
171. Конституция сельскохозяйственных животных, интерьер
172. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных (онтогенез)
173. Понятие об индивидуальном развитии с.-х. животных. Процессы, протекающие в развивающемся организме
174. Изучение роста сельскохозяйственных животных
175. Возрастная морфология
176. Продолжительность жизни и хозяйственного использования с.-х. животных
177. Теоретические предпосылки направленного выращивания молодняка
178. Элементы, из которых складывается направленное выращивание молодняка
179. Управление индивидуальным развитием животных в эмбриональный период
180. Управление индивидуальным развитием в постэмбриональный период
181. Учет роста сельскохозяйственных животных
182. Понятие о продуктивности
183. Молочная продуктивность
184. Мясная продуктивность
185. Шерстная, смушковая и шубная продуктивность
186. Рабочая производительность
187. Яичная продуктивность
188. Молочная продуктивность и ее учет
189. Учет содержания жира и белка в молоке
190. Оценка животных по молочной продуктивности
191. Оценка скота по мясной продуктивности
192. Оценка репродуктивных качеств свиней
193. Оценка овец по шерстной продуктивности
194. Отбор сельскохозяйственных животных
195. Определение понятий отбора, формы отбора
196. Интенсивность, признаки отбора. Последовательность оценок и отбора животных
197. Генетические параметры отбора
198. Понятие родословной, значение родословных

199. Формы родословных. Оценка животных по прямым предкам и боковым родственникам
200. Краткая история вопроса
201. Условия испытания производителей по качеству потомства
202. Методы оценки производителей по качеству потомства в молочном и молочно-мясном скотоводстве
203. Особенности оценки производителей по качеству потомства в мясном скотоводстве
204. Особенности оценки производителей в свиноводстве
205. Особенности оценки производителей в овцеводстве
206. Оценка и отбор животных по происхождению
207. Оценка животных по прямым предками боковым родственникам
208. Линейная система оценки экстерьера. Система А
209. Оценка коров по комплексу признаков экстерьера (система Б) и классификация типа телосложения
210. Оценка и отбор животных по качеству потомства
211. Генетические параметры отбора
212. Организационные мероприятия по отбору
213. Определение возраста крупного рогатого скота
214. Общее понятие и положения о подборе
215. Основные принципы и типы подбора
216. Формы подбора
217. Условия, влияющие на результативность подбора
218. Понятие об инбридинге. Отношение к инбридингу в различное время
219. Учет степени инбридинга
220. Вредные последствия близкородственных спариваний и меры их предупреждения
221. Гетерозис и его использование в животноводстве
222. Ознакомление с разными формами подбора животных по их родословным
223. Оценка степеней родственного спаривания по родословной
224. Определение понятий: линия и семейство. Роль русских ученых в разработке нового метода
225. Предпосылки для разведения животных по линиям
226. Классификация линий, их численность и протяженность
227. Кроссы (сочетаемость) линий
228. Особенности разведения по линиям в свиноводстве
229. Работа с семействами
230. Определение понятий
231. Чистопородное разведение
232. Скрещивание
233. Гибридизация
234. Вычисление коэффициента генетического сходства
235. Построение схем заводских линий и их анализ
236. Построение сводной генеалогии стада и ее анализ
237. Принципы бонитировки сельскохозяйственных животных и методика составления плана племенной работы со стадом
238. Понятие о домашних, прирученных и сельскохозяйственных животных.
239. Дикие предки и сородичи основных видов сельскохозяйственных животных.
240. Изменение животных в процессе одомашнивания.
241. Понятие об онтогенезе и филогенезе,
242. Рост и развитии животных.
243. Закономерности онтогенеза

244. Факторы, влияющие на онтогенез.
245. Понятие о конституции животных, краткая история.
246. Классификация конституции.
247. Роль наследственности и условий среды в формировании конституциональных типов.
248. Понятие и связь конституции с продуктивным типом и здоровьем животных.
249. Методы оценки типа конституции
250. Назовите основные мировые центры одомашнивания животных и птиц.
251. Дайте характеристику методов изучения происхождения и одомашнивания животных.
252. Дайте характеристику диких предков и сородичей домашних животных: крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей.
253. Дайте понятие роста и развития животного организма.
254. Какие факторы влияют на рост и развитие?
255. Как влияют на развитие животных недостаточное и избыточное кормление?
256. Как ведется учет роста сельскохозяйственных животных?
257. В чем сущность закономерностей онтогенеза, установленных Н.П. Чирвинским и А.А. Малигоновым?
258. Какие формы недоразвитости животных вы знаете?
259. Какую продукцию получают от сельскохозяйственных животных и каково ее значение в народном хозяйстве?
260. Перечислите методы учета молочной продуктивности коров и дайте сравнительную характеристику их точности.
261. Как вычисляют среднее содержание жира и белка в молоке за лактацию?
262. Назовите факторы, влияющие на уровень молочной продуктивности.
263. Что называется лактацией, сухостойным периодом и сервис- периодом?
264. Дайте определение понятий родословная и пробанд.
265. Какое значение родословных при отборе животных?
266. Назовите основные формы родословных и где они применяются.
267. Как проводится оценка и отбор сельскохозяйственных животных по происхождению?
268. Дайте определение понятий линия и семейство.
269. Опишите методику составления схемы линии и семейств.
270. Зачем применяют родственное спаривание и какие задачи решаются с помощью инбридинга?
271. Конституция сельскохозяйственных животных, интерьер
272. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных (онтогенез)
273. Понятие об индивидуальном развитии с.-х. животных. Процессы, протекающие в развивающемся организме
274. Изучение роста сельскохозяйственных животных
275. Возрастная морфология
276. Продолжительность жизни и хозяйственного использования с.-х. животных
277. Теоретические предпосылки направленного выращивания молодняка
278. Элементы, из которых складывается направленное выращивание молодняка
279. Управление индивидуальным развитием животных в эмбриональный период
280. Управление индивидуальным развитием в постэмбриональный период
281. Учет роста сельскохозяйственных животных
282. Понятие о продуктивности
283. Молочная продуктивность
284. Мясная продуктивность
285. Шерстная, смушковая и шубная продуктивность
286. Рабочая производительность
287. Яичная продуктивность
288. Молочная продуктивность и ее учет
289. Учет содержания жира и белка в молоке

290. Оценка животных по молочной продуктивности
291. Оценка скота по мясной продуктивности
292. Оценка репродуктивных качеств свиней
293. Оценка овец по шерстной продуктивности
294. Отбор сельскохозяйственных животных
295. Определение понятий отбора, формы отбора
296. Интенсивность, признаки отбора. Последовательность оценок и отбора животных
297. Генетические параметры отбора
298. Понятие родословной, значение родословных
299. Формы родословных. Оценка животных по прямым предкам и боковым родственникам
300. Краткая история вопроса

4.4. Письменные вопросы для 1-ПК (150 шт)

1. Генетика как наука и ее связь с другими науками.
2. Методы исследований, применяемых генетиками
3. Основные этапы развития генетики
4. Значение генетики в народном хозяйстве для практики ветеринарии и медицины
5. Понятие о качественных и количественных признаках
6. Вариационный ряд, его построение
7. Основные показатели вариационного ряда. Критерии достоверности
8. Влияние коэффициента корреляции и регрессии.
9. Понятие о клетке,
10. Формы, строение и деление клеток (митоз, мейоз, амитоз и эндомитоз), и их генетические особенности.
11. Биологические особенности процессов гаметогенеза, сперматогенеза и овогенеза.
12. Понятие о нуклеиновых кислотах и их роли в наследственности.
13. Генная инженерия.
15. Проведенные научные опыты основателем классической генетики Г. Менделем.
16. Понятие о гомозиготности, гетерозиготности, гене, генотипе, фенотипе, аллельных генах и аллеломорфных признаках.
17. Возвратное или анализирующее скрещивание.
18. Типы взаимодействий неаллельных генов
19. Формирование хромосомной теории.
20. Правило Т. Моргана о линейном расположении генов.
21. Картирование хромосом и его построение.
22. Понятие о мутации и мутагенезе.
23. Формы изменчивости организмов и ее причины.
24. Хромосомные мутации.
25. Генные мутации.
26. Генетическое равновесие популяции. Формула Харди-Вайнберга.
27. Инбридинг, его биологические и генетические основы.
28. Инбредная депрессия и способы уменьшения ее последствий. Коэффициент инбридинга и сущность генетического сходства.
29. Гетерозис и её биологические свойства.
30. Своеобразие поведения домашних животных.
31. Получать желаемые комбинации признаков поведения у новых пород.
32. Отчетливые межпородные различия в поведении.
33. Основные этапы развития генетики.

33. Разделы современной генетики.
34. Методы исследования в генетике.
35. Цитологические основы наследственности.
36. Митотический цикл. Митоз.
37. Гаметогенез. Мейоз. Оплодотворение.
38. Дайте определение терминам «генетика», «наследственность», «изменчивость».
39. Назовите основные вехи в развитии генетики.
40. Назовите разделы современной генетики.
41. Какие методы исследований применяются в современной генетике?
42. В чем состоит биологическая сущность митоза? 6. Назовите этапы митотического цикла.
43. Дайте определение терминам «гаметогенез», «сперматогенез», «оогенез», «оплодотворение».
44. В чем состоит сходство и различие в процессе образования мужских и женских гамет у млекопитающих?
45. В чем состоит биологическое значение мейоза?
46. Расскажите о поведении хромосом в мейозе.
47. Расскажите о поведении хромосом при оплодотворении.
48. Строение молекул ДНК и РНК.
49. Структура ДНК. Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика.
50. Биологический (генетический) код.
51. Репликация ДНК.
52. Транскрипция.
53. Трансляция.
54. Дайте характеристику нуклеиновым кислотам. Назовите сходство и различие между ними.
55. Дайте определение понятию «генетический код». Кем и когда он был расшифрован?
56. Перечислите свойства генетического кода.
57. Поясните, почему генетический код является вырожденным?
58. Дайте определение термину «репликация».
59. Расскажите о консервативном, полуконсервативном и дисперсном способе репликации молекулы ДНК.
60. Расскажите, какие ферменты и белки принимают участие в репликации молекулы ДНК.
61. Как идет процесс репликации на антипараллельных цепях ДНК.
62. Дайте определение терминам «транскрипция», «трансляция».
63. Расскажите об этапах транскрипции.
64. Расскажите об этапах трансляции.
65. Как происходит синтез белка на рибосомах?
66. Назовите виды РНК и их функции.
67. Дайте определение терминам «кодон» и «антикодон».
68. Расскажите о процессинге РНК.
69. Расскажите о структурно-функциональной организации бактериальной клетки и вирусов.
70. Расскажите о генетическом анализе бактерий.
71. Расскажите о нуклеиновых кислотах как генетическом материале бактерий и генетической организации бактериальной хромосомы.
72. Расскажите о трансформации у бактерий.
73. Расскажите о трансдукции у бактерий. 6. Расскажите о конъюгации у бактерий.
74. Назовите отличия специфической трансдукции от неспецифической
75. Моногибридное скрещивание.
76. Дигибридное скрещивание.

77. Полигибридное скрещивание.
78. Формы взаимодействия генов.
79. Взаимодействие аллельных генов.
80. Взаимодействие неаллельных генов.
81. Дайте определение терминам «генотип», «фенотип», «гомо-зигота», «гетерозигота».
82. Сформулируйте первый закон Г. Менделя. Приведите примеры.
83. Сформулируйте второй закон Г. Менделя. Приведите примеры.
87. Сформулируйте третий закон Г. Менделя. Приведите примеры.
85. Какие гены называют аллельными?
86. В чем различие между полным доминированием и промежуточным типом наследования? Приведите примеры.
87. Какие гены называют неаллельными?
88. Поясните, в чем состоит особенность наследования признаков при кодоминировании?
89. Дайте определение терминам «эпистаз», «гипостатический ген», «эпистатический ген».
90. Приведите пример доминантного и рецессивного эпистаза.
91. Какое соотношение фенотипов наблюдается при доминантном эпистазе во втором поколении?
92. Какое соотношение фенотипов наблюдается при рецессивном эпистазе во втором поколении?
93. В чем суть полимерного наследования генов?
94. Приведите пример кумулятивной и некумулятивной полимерии.
95. С какой целью в ветеринарии используют критерий хи-квадрат?
96. Дайте определение понятию «наследуемость».
97. Какие признаки относятся к хозяйственно полезным?
98. Объясните явления гетерозиса, опираясь на закономерности генетики.
99. Дайте характеристику типам гетерозиса.
100. Объясните, чем истинный гетерозис отличается от гипотетического и относительного?
101. Дайте определение терминам «инбридинг» и «инбредная депрессия».
102. Объясните причины возникновения инбредной депрессии.
103. С какой целью в селекции применяют инбридинг?
104. В чем состоит опасность бесконтрольного инбридинга? Приведите примеры.
105. С какой целью и как рассчитывается коэффициент наследуемости и повторяемости?
106. Сцепление с полом.
107. Нерасхождение половых хромосом.
108. Хромосомное определение пола.
109. Сцепление и кроссинговер.
110. Интерференция.
111. Назовите основные положения хромосомной теории наследственности.
112. Объясните наследование крисс-кросс. Приведите примеры.
113. Какой пол называют гомогаметным и гетерогаметным?
114. Как менделевское расщепление связано с расхождением хромосом в мейозе?
115. В чем состоит гипотеза генного баланса К. Бриджеса?
116. В чем суть хромосомного механизма определения пола?
117. Объясните явление сцепления генов.
118. Какой процесс нарушает сцепление генов?
119. Сформулируйте правило Т. Моргана.
120. Дайте определение понятию «интерференция». Какой величиной измеряется степень и характер интерференции?
121. Картирование хромосом и его построение.
122. Понятие о мутации и мутагенезе.
123. Формы изменчивости организмов и ее причины.

124. Хромосомные мутации.
125. Генные мутации.
126. Генетическое равновесие популяции. Формула Харди-Вайнберга.
127. Инбридинг, его биологические и генетические основы.
128. Инбредная депрессия и способы уменьшения ее последствий. Коэффициент инбридинга и сущность генетического сходства.
129. Гетерозис и её биологические свойства.
130. Своеобразие поведения домашних животных.
131. Получать желаемые комбинации признаков поведения у новых пород.
132. Отчетливые межпородные различия в поведении.
133. Основные этапы развития генетики.
133. Разделы современной генетики.
134. Методы исследования в генетике.
135. Цитологические основы наследственности.
136. Митотический цикл. Митоз.
137. Гаметогенез. Мейоз. Оплодотворение.
138. Дайте определение терминам «генетика», «наследственность», «изменчивость».
139. Назовите основные вехи в развитии генетики.
140. Назовите разделы современной генетики.
141. Какие методы исследований применяются в современной генетике?
142. В чем состоит биологическая сущность митоза? 6. Назовите этапы митотического цикла.
143. Дайте определение терминам «гаметогенез», «сперматогенез», «оогенез», «оплодотворение».
144. В чем состоит сходство и различие в процессе образования мужских и женских гамет у млекопитающих?
145. В чем состоит биологическое значение мейоза?
146. Расскажите о поведении хромосом в мейозе.
147. Расскажите о поведении хромосом при оплодотворении.
148. Строение молекул ДНК и РНК.
149. Структура ДНК. Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика.
150. Биологический (генетический) код.

4.5. Письменные вопросы для 2-ПК (150 шт)

1. Основные закономерности эволюции сельскохозяйственных животных и использование их в практике селекции
2. Время и место одомашнивания животных
3. Дикие предки и родичи домашних животных
4. Изменение животных под влиянием одомашнивания
5. Понятие о породе. Основные особенности породы
6. Факторы пороодообразования
7. Классификация пород
8. Структура породы
9. Акклиматизация пород
10. Конституция, экстерьер и интерьер животных
11. Конституция животных
12. Экстерьер животных
13. Интерьер животных
14. Ознакомление со статьями сельскохозяйственных животных
15. Описание статей сельскохозяйственных животных

16. Пунктирная, или балльная, оценка экстерьера сельскохозяйственных животных
17. Измерительные инструменты и основные промеры сельскохозяйственных животных
18. Измерение сельскохозяйственных животных
19. Вычисление индексов телосложения и построение экстерьерного профиля
20. Основные пороки и недостатки экстерьера
21. Конституция сельскохозяйственных животных, интерьер
22. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных (онтогенез)
23. Понятие об индивидуальном развитии с.-х. животных. Процессы, протекающие в развивающемся организме
24. Изучение роста сельскохозяйственных животных
25. Возрастная морфология
26. Продолжительность жизни и хозяйственного использования с.-х. животных
27. Теоретические предпосылки направленного выращивания молодняка
28. Элементы, из которых складывается направленное выращивание молодняка
29. Управление индивидуальным развитием животных в эмбриональный период
30. Управление индивидуальным развитием в постэмбриональный период
31. Учет роста сельскохозяйственных животных
32. Понятие о продуктивности
33. Молочная продуктивность
34. Мясная продуктивность
35. Шерстная, смушковая и шубная продуктивность
36. Рабочая производительность
37. Яичная продуктивность
38. Молочная продуктивность и ее учет
39. Учет содержания жира и белка в молоке
40. Оценка животных по молочной продуктивности
41. Оценка скота по мясной продуктивности
42. Оценка репродуктивных качеств свиней
43. Оценка овец по шерстной продуктивности
44. Отбор сельскохозяйственных животных
45. Определение понятий отбора, формы отбора
46. Интенсивность, признаки отбора. Последовательность оценок и отбора животных
47. Генетические параметры отбора
48. Понятие родословной, значение родословных
49. Формы родословных. Оценка животных по прямым предкам и боковым родственникам
50. Краткая история одамашивания
51. Условия испытания производителей по качеству потомства
52. Методы оценки производителей по качеству потомства в молочном и молочно-мясном скотоводстве
53. Особенности оценки производителей по качеству потомства в мясном скотоводстве
54. Особенности оценки производителей в свиноводстве
55. Особенности оценки производителей в овцеводстве
56. Оценка и отбор животных по происхождению
57. Оценка животных по прямым предками боковым родственникам
58. Линейная система оценки экстерьера. Система А
59. Оценка коров по комплексу признаков экстерьера (система Б) и классификация типа телосложения
60. Оценка и отбор животных по качеству потомства
61. Генетические параметры отбора
62. Организационные мероприятия по отбору
63. Определение возраста крупного рогатого скота

64. Общее понятие и положения о подборе
65. Основные принципы и типы подбора
66. Формы подбора
67. Условия, влияющие на результативность подбора
68. Понятие об инбридинге. Отношение к инбридингу в различное время
69. Учет степени инбридинга
70. Вредные последствия близкородственных спариваний и меры их предупреждения
71. Гетерозис и его использование в животноводстве
72. Ознакомление с разными формами подбора животных по их родословным
73. Оценка степеней родственного спаривания по родословной
74. Определение понятий: линия и семейство. Роль русских ученых в разработке нового метода
75. Предпосылки для разведения животных по линиям
76. Классификация линий, их численность и протяженность
77. Кроссы (сочетаемость) линий
78. Особенности разведения по линиям в свиноводстве
79. Работа с семействами
80. Определение понятий
81. Чистопородное разведение
82. Скрещивание
83. Гибридизация
84. Вычисление коэффициента генетического сходства
85. Построение схем заводских линий и их анализ
86. Построение сводной генеалогии стада и ее анализ
87. Принципы бонитировки сельскохозяйственных животных и методика составления плана племенной работы со стадом
88. Понятие о домашних, прирученных и сельскохозяйственных животных.
89. Дикie предки и сородичи основных видов сельскохозяйственных животных.
90. Изменение животных в процессе одомашнивания.
91. Понятие об онтогенезе и филогенезе,
92. Рост и развитии животных.
93. Закономерности онтогенеза
94. Факторы, влияющие на онтогенез.
95. Понятие о конституции животных, краткая история.
96. Классификация конституции.
97. Роль наследственности и условий среды в формировании конституциональных типов.
98. Понятие и связь конституции с продуктивным типом и здоровьем животных.
99. Методы оценки типа конституции
100. Назовите основные мировые центры одомашнивания животных и птиц.
101. Дайте характеристику методов изучения происхождения и одомашнивания животных.
102. Дайте характеристику диких предков и сородичей домашних животных: крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей.
103. Дайте понятие роста и развития животного организма.
104. Какие факторы влияют на рост и развитие?
105. Как влияют на развитие животных недостаточное и избыточное кормление?
106. Как ведется учет роста сельскохозяйственных животных?
107. В чем сущность закономерностей онтогенеза, установленных Н.П. Чирвинским и А.А. Малигоновым?
108. Какие формы недоразвитости животных вы знаете?

109. Какую продукцию получают от сельскохозяйственных животных и каково ее значение в народном хозяйстве?
110. Перечислите методы учета молочной продуктивности коров и дайте сравнительную характеристику их точности.
111. Как вычисляют среднее содержание жира и белка в молоке за лактацию? 112. Назовите факторы, влияющие на уровень молочной продуктивности.
113. Что называется лактацией, сухостойным периодом и сервис- периодом?
114. Дайте определение понятий родословная и пробанд.
115. Какое значение родословных при отборе животных?
116. Назовите основные формы родословных и где они применяются.
117. Как проводится оценка и отбор сельскохозяйственных животных по происхождению?
118. Дайте определение понятий линия и семейство.
119. Опишите методику составления схемы линии и семейств.
120. Зачем применяют родственное спаривание и какие задачи решаются с помощью инбридинга?
121. Конституция сельскохозяйственных животных, интерьер
122. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных (онтогенез)
123. Понятие об индивидуальном развитии с.-х. животных. Процессы, протекающие в развивающемся организме
124. Изучение роста сельскохозяйственных животных
125. Возрастная морфология
126. Продолжительность жизни и хозяйственного использования с.-х. животных
127. Теоретические предпосылки направленного выращивания молодняка
128. Элементы, из которых складывается направленное выращивание молодняка
129. Управление индивидуальным развитием животных в эмбриональный период
130. Управление индивидуальным развитием в постэмбриональный период
131. Учет роста сельскохозяйственных животных
132. Понятие о продуктивности
133. Молочная продуктивность
134. Мясная продуктивность
135. Шерстная, смушковая и шубная продуктивность
136. Рабочая производительность
137. Яичная продуктивность
138. Молочная продуктивность и ее учет
139. Учет содержания жира и белка в молоке
140. Оценка животных по молочной продуктивности
141. Оценка скота по мясной продуктивности
142. Оценка репродуктивных качеств свиней
143. Оценка овец по шерстной продуктивности
144. Отбор сельскохозяйственных животных
145. Определение понятий отбора, формы отбора
146. Интенсивность, признаки отбора. Последовательность оценок и отбора животных
147. Генетические параметры отбора
148. Понятие родословной, значение родословных
149. Формы родословных. Оценка животных по прямым предкам и боковым родственникам
150. Краткая история одамашивания

4.6. Письменные вопросы для ИК (300 шт)

1. Генетика как наука и ее связь с другими науками.
2. Методы исследований, применяемых генетиками
3. Основные этапы развития генетики
4. Значение генетики в народном хозяйстве для практики ветеринарии и медицины
5. Понятие о качественных и количественных признаках
6. Вариационный ряд, его построение
7. Основные показатели вариационного ряда. Критерии достоверности
8. Влияние коэффициента корреляции и регрессии.
9. Понятие о клетке, формы, строение и деление клеток (митоз, мейоз, амитоз и эндомитоз), и их генетические особенности.
11. Биологические особенности процессов гаметогенеза, сперматогенеза и овогенеза.
12. Понятие о нуклеиновых кислотах и их роли в наследственности.
13. Генная инженерия.
15. Проведенные научные опыты основателем классической генетики Г. Менделем.
16. Понятие о гомозиготности, гетерозиготности, гене, генотипе, фенотипе, аллельных генах и аллеломорфных признаках.
17. Возвратное или анализирующее скрещивание.
18. Типы взаимодействий неаллельных генов
19. Формирование хромосомной теории.
20. Правило Т. Моргана о линейном расположении генов.
21. Картирование хромосом и его построение.
22. Понятие о мутации и мутагенезе.
23. Формы изменчивости организмов и ее причины.
24. Хромосомные мутации.
25. Генные мутации.
26. Генетическое равновесие популяции. Формула Харди-Вайнберга.
27. Инбридинг, его биологические и генетические основы.
28. Инбредная депрессия и способы уменьшения ее последствий. Коэффициент инбридинга и сущность генетического сходства.
29. Гетерозис и её биологические свойства.
30. Своеобразие поведения домашних животных.
31. Получать желаемые комбинации признаков поведения у новых пород.
32. Отчетливые межпородные различия в поведении.
33. Основные этапы развития генетики.
33. Разделы современной генетики.
34. Методы исследования в генетике.
35. Цитологические основы наследственности.
36. Митотический цикл. Митоз.
37. Гаметогенез. Мейоз. Оплодотворение.
38. Дайте определение терминам «генетика», «наследственность», «изменчивость».
39. Назовите основные вехи в развитии генетики.
40. Назовите разделы современной генетики.
41. Какие методы исследований применяются в современной генетике?
42. В чем состоит биологическая сущность митоза? 6. Назовите этапы митотического цикла.
43. Дайте определение терминам «гаметогенез», «сперматогенез», «оогенез», «оплодотворение».
44. В чем состоит сходство и различие в процессе образования мужских и женских гамет у млекопитающих?
45. В чем состоит биологическое значение мейоза?

46. Расскажите о поведении хромосом в мейозе.
47. Расскажите о поведении хромосом при оплодотворении.
48. Строение молекул ДНК и РНК.
49. Структура ДНК. Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика.
50. Биологический (генетический) код.
51. Репликация ДНК.
52. Транскрипция.
53. Трансляция.
54. Дайте характеристику нуклеиновым кислотам. Назовите сходство и различие между ними.
55. Дайте определение понятию «генетический код». Кем и когда он был расшифрован?
56. Перечислите свойства генетического кода.
57. Поясните, почему генетический код является вырожденным?
58. Дайте определение термину «репликация».
59. Расскажите о консервативном, полуконсервативном и дис- персном способе репликации молекулы ДНК.
60. Расскажите, какие ферменты и белки принимают участие в репликации молекулы ДНК.
61. Как идет процесс репликации на антипараллельных цепях ДНК.
62. Дайте определение терминам «транскрипция», «трансляция».
63. Расскажите об этапах транскрипции.
64. Расскажите об этапах трансляции.
65. Как происходит синтез белка на рибосомах?
66. Назовите виды РНК и их функции.
67. Дайте определение терминам «кодон» и «антикодон».
68. Расскажите о процессинге РНК.
69. Расскажите о структурно-функциональной организации бактериальной клетки и вирусов.
70. Расскажите о генетическом анализе бактерий.
71. Расскажите о нуклеиновых кислотах как генетическом материале бактерий и генетической организации бактериальной хромосомы.
72. Расскажите о трансформации у бактерий.
73. Расскажите о трансдукции у бактерий.
74. Назовите отличия специфической трансдукции от неспецифической.
75. Моногибридное скрещивание.
76. Дигибридное скрещивание.
77. Полигибридное скрещивание.
78. Формы взаимодействия генов.
79. Взаимодействие аллельных генов.
80. Взаимодействие неаллельных генов.
81. Дайте определение терминам «генотип», «фенотип», «гомо- зигота», «гетерозигота».
82. Сформулируйте первый закон Г. Менделя. Приведите примеры.
83. Сформулируйте второй закон Г. Менделя. Приведите примеры.
87. Сформулируйте третий закон Г. Менделя. Приведите примеры.
85. Какие гены называют аллельными?
86. В чем различие между полным доминированием и промежу- точным типом наследования? Приведите примеры.
87. Какие гены называют неаллельными?
88. Поясните, в чем состоит особенность наследования признаков при кодоминировании?
89. Дайте определение терминам «эпистаз», «гипостатичный ген», «эпистатический ген».
90. Приведите пример доминантного и рецессивного эпистаза.

91. Какое соотношение фенотипов наблюдается при доминантном эпистазе во втором поколении?
92. Какое соотношение фенотипов наблюдается при рецессивном эпистазе во втором поколении?
93. В чем суть полимерного наследования генов?
94. Приведите пример кумулятивной и некумулятивной полимерии.
95. С какой целью в ветеринарии используют критерий хи- квадрат?
96. Дайте определение понятию «наследуемость».
97. Какие признаки относятся к хозяйственно полезным?
98. Объясните явления гетерозиса, опираясь на закономерности генетики.
99. Дайте характеристику типам гетерозиса.
100. Объясните, чем истинный гетерозис отличается от гипотетического и относительного?
101. Дайте определение терминам «инбридинг» и «инбредная депрессия».
102. Объясните причины возникновения инбредной депрессии.
103. С какой целью в селекции применяют инбридинг?
104. В чем состоит опасность бесконтрольного инбридинга? Приведите примеры.
105. С какой целью и как рассчитывается коэффициент наследуемости и повторяемости?
106. Сцепление с полом.
107. Нерасхождение половых хромосом.
108. Хромосомное определение пола.
109. Сцепление и кроссинговер.
110. Интерференция.
111. Назовите основные положения хромосомной теории наследственности.
112. Объясните наследование крисс-кросс. Приведите примеры.
113. Какой пол называют гомогаметным и гетерогаметным?
114. Как менделевское расщепление связано с расхождением хромосом в мейозе?
115. В чем состоит гипотеза генного баланса К. Бриджеса?
116. В чем суть хромосомного механизма определения пола?
117. Объясните явление сцепления генов.
118. Какой процесс нарушает сцепление генов?
119. Сформулируйте правило Т. Моргана.
120. Дайте определение понятию «интерференция». Какой величиной измеряется степень и характер интерференции?
121. Репликация ДНК.
122. Транскрипция.
123. Трансляция.
124. Дайте характеристику нуклеиновым кислотам. Назовите сходство и различие между ними.
125. Дайте определение понятию «генетический код». Кем и когда он был расшифрован?
126. Перечислите свойства генетического кода.
127. Поясните, почему генетический код является вырожденным?
128. Дайте определение термину «репликация».
129. Расскажите о консервативном, полуконсервативном и дис- персном способе репликации молекулы ДНК.
130. Расскажите, какие ферменты и белки принимают участие в репликации молекулы ДНК.
131. Получать желаемые комбинации признаков поведения у новых пород.
132. Отчетливые межпородные различия в поведении.
133. Основные этапы развития генетики.
133. Разделы современной генетики.
134. Методы исследования в генетике.

135. Цитологические основы наследственности.
136. Митотический цикл. Митоз.
137. Гаметогенез. Мейоз. Оплодотворение.
138. Дайте определение терминам «генетика», «наследственность», «изменчивость».
139. Назовите основные вехи в развитии генетики.
140. Назовите разделы современной генетики.
141. Какие методы исследований применяются в современной генетике?
142. В чем состоит биологическая сущность митоза? 6. Назовите этапы митотического цикла.
143. Дайте определение терминам «гаметогенез», «сперматогенез», «оогенез», «оплодотворение».
144. В чем состоит сходство и различие в процессе образования мужских и женских гамет у млекопитающих?
145. В чем состоит биологическое значение мейоза?
146. Расскажите о поведении хромосом в мейозе.
147. Расскажите о поведении хромосом при оплодотворении.
148. Строение молекул ДНК и РНК.
149. Структура ДНК. Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика.
150. Биологический (генетический) код.
151. Основные закономерности эволюции сельскохозяйственных животных и использование их в практике селекции
152. Время и место одомашнивания животных
153. Дикие предки и родичи домашних животных
154. Изменение животных под влиянием одомашнивания
155. Понятие о породе. Основные особенности породы
156. Факторы пороодообразования
157. Классификация пород
158. Структура породы
159. Акклиматизация пород
160. Конституция, экстерьер и интерьер животных
161. Конституция животных
162. Экстерьер животных
163. Интерьер животных
164. Ознакомление со статьями сельскохозяйственных животных
165. Описание статей сельскохозяйственных животных
166. Пунктирная, или балльная, оценка экстерьера сельскохозяйственных животных
167. Измерительные инструменты и основные промеры сельскохозяйственных животных
168. Измерение сельскохозяйственных животных
169. Вычисление индексов телосложения и построение экстерьерного профиля
170. Основные пороки и недостатки экстерьера
171. Конституция сельскохозяйственных животных, интерьер
172. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных (онтогенез)
173. Понятие об индивидуальном развитии с.-х. животных. Процессы, протекающие в развивающемся организме
174. Изучение роста сельскохозяйственных животных
175. Возрастная морфология
176. Продолжительность жизни и хозяйственного использования с.-х. животных
177. Теоретические предпосылки направленного выращивания молодняка
178. Элементы, из которых складывается направленное выращивание молодняка
179. Управление индивидуальным развитием животных в эмбриональный период
180. Управление индивидуальным развитием в постэмбриональный период

181. Учет роста сельскохозяйственных животных
182. Понятие о продуктивности
183. Молочная продуктивность
184. Мясная продуктивность
185. Шерстная, смушковая и шубная продуктивность
186. Рабочая производительность
187. Яичная продуктивность
188. Молочная продуктивность и ее учет
189. Учет содержания жира и белка в молоке
190. Оценка животных по молочной продуктивности
191. Оценка скота по мясной продуктивности
192. Оценка репродуктивных качеств свиней
193. Оценка овец по шерстной продуктивности
194. Отбор сельскохозяйственных животных
195. Определение понятий отбора, формы отбора
196. Интенсивность, признаки отбора. Последовательность оценок и отбора животных
197. Генетические параметры отбора
198. Понятие родословной, значение родословных
199. Формы родословных. Оценка животных по прямым предкам и боковым родственникам
200. Краткая история вопроса
201. Условия испытания производителей по качеству потомства
202. Методы оценки производителей по качеству потомства в молочном и молочно-мясном скотоводстве
203. Особенности оценки производителей по качеству потомства в мясном скотоводстве
204. Особенности оценки производителей в свиноводстве
205. Особенности оценки производителей в овцеводстве
206. Оценка и отбор животных по происхождению
207. Оценка животных по прямым предками боковым родственникам
208. Линейная система оценки экстерьера. Система А
209. Оценка коров по комплексу признаков экстерьера (система Б) и классификация типа телосложения
210. Оценка и отбор животных по качеству потомства
211. Генетические параметры отбора
212. Организационные мероприятия по отбору
213. Определение возраста крупного рогатого скота
214. Общее понятие и положения о подборе
215. Основные принципы и типы подбора
216. Формы подбора
217. Условия, влияющие на результативность подбора
218. Понятие об инбридинге. Отношение к инбридингу в различное время
219. Учет степени инбридинга
220. Вредные последствия близкородственных спариваний и меры их предупреждения
221. Гетерозис и его использование в животноводстве
222. Ознакомление с разными формами подбора животных по их родословным
223. Оценка степеней родственного спаривания по родословной
224. Определение понятий: линия и семейство. Роль русских ученых в разработке нового метода
225. Предпосылки для разведения животных по линиям
226. Классификация линий, их численность и протяженность
227. Кроссы (сочетаемость) линий
228. Особенности разведения по линиям в свиноводстве

229. Работа с семействами
230. Определение понятий
231. Чистопородное разведение
232. Скрещивание
233. Гибридизация
234. Вычисление коэффициента генетического сходства
235. Построение схем заводских линий и их анализ
236. Построение сводной генеалогии стада и ее анализ
237. Принципы бонитировки сельскохозяйственных животных и методика составления плана племенной работы со стадом
238. Понятие о домашних, прирученных и сельскохозяйственных животных.
239. Дикие предки и сородичи основных видов сельскохозяйственных животных.
240. Изменение животных в процессе одомашнивания.
241. Понятие об онтогенезе и филогенезе,
242. Рост и развитии животных.
243. Закономерности онтогенеза
244. Факторы, влияющие на онтогенез.
245. Понятие о конституции животных, краткая история.
246. Классификация конституции.
247. Роль наследственности и условий среды в формировании конституциональных типов.
248. Понятие и связь конституции с продуктивным типом и здоровьем животных.
249. Методы оценки типа конституции
250. Назовите основные мировые центры одомашнивания животных и птиц.
251. Дайте характеристику методов изучения происхождения и одомашнивания животных.
252. Дайте характеристику диких предков и сородичей домашних животных: крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей.
253. Дайте понятие роста и развития животного организма.
254. Какие факторы влияют на рост и развитие?
255. Как влияют на развитие животных недостаточное и избыточное кормление?
256. Как ведется учет роста сельскохозяйственных животных?
257. В чем сущность закономерностей онтогенеза, установленных Н.П. Чирвинским и А.А. Малигоновым?
258. Какие формы недоразвитости животных вы знаете?
259. Какую продукцию получают от сельскохозяйственных животных и каково ее значение в народном хозяйстве?
260. Перечислите методы учета молочной продуктивности коров и дайте сравнительную характеристику их точности.
261. Как вычисляют среднее содержание жира и белка в молоке за лактацию?
262. Назовите факторы, влияющие на уровень молочной продуктивности.
263. Что называется лактацией, сухостойным периодом и сервис- периодом?
264. Дайте определение понятий родословная и пробанд.
265. Какое значение родословных при отборе животных?
266. Назовите основные формы родословных и где они применяются.
267. Как проводится оценка и отбор сельскохозяйственных животных по происхождению?
268. Дайте определение понятий линия и семейство.
269. Опишите методику составления схемы линии и семейств.
270. Зачем применяют родственное спаривание и какие задачи решаются с помощью инбридинга?
271. Конституция сельскохозяйственных животных, интерьер
272. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных (онтогенез)

- 273. Понятие об индивидуальном развитии с.-х. животных. Процессы, протекающие в развивающемся организме
- 274. Изучение роста сельскохозяйственных животных
- 275. Возрастная морфология
- 276. Продолжительность жизни и хозяйственного использования с.-х. животных
- 277. Теоретические предпосылки направленного выращивания молодняка
- 278. Элементы, из которых складывается направленное выращивание молодняка
- 279. Управление индивидуальным развитием животных в эмбриональный период
- 280. Управление индивидуальным развитием в постэмбриональный период
- 281. Учет роста сельскохозяйственных животных
- 282. Понятие о продуктивности
- 283. Молочная продуктивность
- 284. Мясная продуктивность
- 285. Шерстная, смушковая и шубная продуктивность
- 286. Рабочая производительность
- 287. Яичная продуктивность
- 288. Молочная продуктивность и ее учет
- 289. Учет содержания жира и белка в молоке
- 290. Оценка животных по молочной продуктивности
- 291. Оценка скота по мясной продуктивности
- 292. Оценка репродуктивных качеств свиней
- 293. Оценка овец по шерстной продуктивности
- 294. Отбор сельскохозяйственных животных
- 295. Определение понятий отбора, формы отбора
- 296. Интенсивность, признаки отбора. Последовательность оценок и отбора животных
- 297. Генетические параметры отбора
- 298. Понятие родословной, значение родословных
- 299. Формы родословных. Оценка животных по прямым предкам и боковым родственникам
- 300. Краткая история вопроса
- 300. Формы, строение и деление клеток (митоз, мейоз, амитоз и эндомитоз), и их генетические особенности.

4.7. Тестовые вопросы для 1-ПК (150 шт)

1.Кристы это...

- А внутренняя мембрана митохондрий
- Б складки тиллакоиды
- В внутренняя часть хлоропласта
- Г наружные складки митохондрии

2.Кем был открыт вирусы?

- А Д.И.Ивановский
- Б) М.Шлейден
- В) Т.Шванн
- Г) М.Мальпиги

3.Парные гены, определяющие соответствующий признак организма, называются...

- А аллельными генами
- Б доминантными
- В парными генами

Г рецессивными

4. Местом синтеза АТФ являются...

- А митохондрии
- Б митохондрии и лизосомы
- В рибосомы и митохондрии
- Г лизосомы и рибосомы

5. Какое количество хромосом содержится в половых клетках человека?

- А 23
- Б 46
- В 46 пар
- Г 23 пары

6. Укажите местонахождение хроматина в клетке.

- А ядро
- Б ядрышки
- В цитоплазма
- Г мембраны митохондрий

7. Укажите органоиды клетки, содержащие много ферментов и расщепляющие органические вещества.

- А лизосомы
- Б рибосомы
- В митохондрии
- Г пластиды

8. Постоянство внутренней среды называется...

- А гомеостазом
- Б фагоцитозом
- В энтерокинезом
- Г гемофилией

9. Вещества, входящие в состав рибосом-...

- А белки, РНК
- Б углеводы, РНК
- В белки, ДНК
- Г жиры, ДНК

10. Реакции кислородного расщепления протекают в специальных органоидах, называемых...

- А митохондриями
- Б лизосомами
- В центриолями
- Г аппаратом Гольджи

11. Распад глюкозы и других сахаров без участия кислорода в анаэробных условиях называется...

- А гликолизом
- Б фотосинтезом
- В спиртовым брожением
- Г макроэргическим соединением

12. Из перечня углеводов выберите пентозы: 1) фруктоза; 2) галактоза; 3) рибоза; 4) крахмал; 5) дезоксирибоза; 6) лактоза.

А 3,5

Б 1,6

В 2,5

Г 1,3,5,6

13. Перечислите основные части ядра: 1) ядерная оболочка; 2) околоядерная полость; 3) кариоплазма; 4) гиалоплазма; 5) хромосомы; 6) ядрышки.

А 1,3,5,6

Б 1,3,4,5

В 2,3,4,5

Г 1,2,3,6

14. Какую информацию несет ген?

А синтез молекул белка

Б образование органа

В образование организма

Г пол

15. Что является универсальным источником энергии клетки?

А АТФ

Б глюкоза

В АМФ

Г АДФ

16. Что является наименьшей элементарной единицей жизни?

А клетка

Б вирус

В орган

Г ткань

17. Чему соответствует информация одного триплета ДНК? 1) аминокислота; 2) белок; 3) ген; 4) углевод; 5) полисахарид.

А 1

Б 3,4

В 3

Г 2

18. Кодоны, которые служат сигналом окончания синтеза ДНК, называются...

А терминаторы

Б молчащие гены

В триплеты

Г точковые мутации

19. Гаметы образуются в результате...

А мейоза

Б деления клеток

В амитоза

Г митоза

20. Что такое "интерфаза"?

А период подготовки от одного митоза к другому

Б от момента деления клетки до ее старения

В один из способов деления клеток

Г период от одного деления клетки до следующего ее деления

21. Какие химические элементы встречаются в большом количестве в составе клеток?

А Н, О, С, N

Б Na, K, Ca, Mn

В Н, О, С, N, Cl

Г С, N, Cr, F, Br

22. В какой фазе митоза хромосомы сходятся к полюсам клетки, мембрана начинает делиться?

А телофазе

Б метафазе

В анафазе

Г профазе

23. Органоид имеет сетчатый вид под оптическим микроскопом, участвует в образовании мембраны...

А аппарат Гольджи

Б рибосома

В ядро

Г центриоля

24. Общее количество аминокислот, встречающихся в природе, около...

А 300

Б 200

В 500

Г 400

25. Что называют антигенами?

А чужеродные вещества для клетки организма

Б чужеродные вещества антитела

В продукты распада чужеродных клеток

Г вещества, осуществляющие иммунную реакцию клетки

26. В каком ответе приведены протеины (1) и протеиды (2)? а) глобулин; б) альбумин; в) гемоглобин; г) гликопротеиды; д) фосфопротеины.

А 1 - а, б; 2 - в, г, д

Б 1 - в, г, д; 2 - а, б

В 1 - а, г, д; 2 - б, в

Г 1 - б, в; 2 - а, г, д

27. Сколько типов гамет можно ожидать от следующего организма: AABbCC?

А 2

Б 3

В 4

Г 1

28. Взаимный обмен аналогичными участками гомологичных хромосом при их конъюгации называется...
- А кроссинговер
 - Б анализирующее скрещивание
 - В мутагенный фактор
 - Г беккросс
29. Какая особь в потомстве не дает расщепления?
- А гомозигота
 - Б тригетерозигота
 - В гетерозигота
 - Г дигетерозигота
30. На основе данных, какого скрещивания Г.Мендель открыл третий закон наследственности?
- А дигибридного
 - Б тригибридного
 - В моногибридного
 - Г полигибридно
31. Каким ученым была выдвинута идея о расположении генов в хромосомах?
- А Т.Морган
 - Б Г.Мендель
 - В Мичурин
 - Г Гриффит
32. Какое расщепление по фенотипу наблюдается при скрещивании двух гетерозиготных особей, отличающихся по одной паре признаков?
- А 3:1
 - Б 1:2:1
 - В 2:1
 - Г 1:1
33. Обладателем, какого генотипа должны скрещиваться гибриды F1 при анализирующем скрещивании?
- А гомозиготами по рецессиву
 - Б гетерозиготами
 - В доминантно гомозиготными
 - Г не имеет значения
34. Выберите дигетерозиготы
- А AaBb
 - Б AABbCC
 - В AaBB
 - Г AABb
35. Под действием, каких генов проявляется содержание жира в молоке?
- А полимерных
 - Б эпистатических
 - В плеiotропных
 - Г комплементарных

36. Сколько пар альтернативных признаков учитывается при моногибридном скрещивании?

- А 1
- Б 4
- В 2
- Г 3

37. Кем был открыт закон о сцепленном наследовании признаков?

- А Т.М орган
- Б Г.Мендель
- В К.Корренсон
- Г Э.Чермаков

38. Как называется неактивная часть ДНК, не принимающая участие в трансляциях?

- А интрон
- Б экзон
- В мутон
- Г рекон

39. Законы Менделя были открыты вторично в...

- А 1900 году
- Б 1884 году
- В 1948 году
- Г 1910 году

40. У кролика ген длинной шерсти не полностью доминирует над геном короткошерстности. Какое потомство нужно ожидать от скрещивания самца с шерстью средней длины с короткошерстной самкой?

- А 50% короткошерстные, 50% средней длины
- Б все длинношерстные
- В 50% длинношерстные, 50% средней длины
- Г все короткошерстные

41. Определите тип наследования при взаимодействии аллельных генов.

- А доминантность
- Б комплементарность
- В эпистаз
- Г пенетрантность

42. Взаимодополняющее воздействие неаллельных генов называют...

- А комплементарным
- Б множественным
- В полимерией
- Г эпистазом

43. Сколько гамет образуется у тригетерозиготы?

- А 8
- Б 16
- В 2
- Г 4

44. Количество, форму и размеры хромосом у животных и растений позволяет изучать...

- А цитогенетический метод
- Б биохимический метод
- В генеалогический метод
- Г гибринологический метод

45. Укажите формулу расчета гамет у полигибридов.

- А 2^n
- Б $3n$
- В $2n$
- Г $(3:1)^n$

46. Укажите белок, выполняющий ферментативную функцию.

- А трипсин
- Б фибрин
- В актин
- Г инсулин

47. Укажите нуклеиновую кислоту, которая имеет самый большой молекулярный вес

- А ДНК
- Б т-РНК
- В р-РНК
- Г и-РНК

48. Что является единицей генетического кода?

- А триплет
- Б ген
- В ДНК
- Г нуклеотид

49. Сколько аминокислот будет содержать белок, если последовательность его аминокислот кодирует 156 нуклеотида?

- А 52
- Б 78
- В 156
- Г 56

50. Сколько молекул ДНК входит в состав каждой хромосомы во время анафазы первого мейотического деления?

- А 2
- Б 3
- В 1
- Г 4

51. Что не характерно для клеток периода размножения при гаметогенезе?

- А мейоз
- Б увеличение количества клеток
- В отсутствие увеличения размера клеток
- Г митоз

52. Какие мутации не наследуются потомством при половом размножении?

- А соматические
- Б генеративные

В возникшие в результате кроссинговера
Г индуцированные под влиянием радиации

53. Что не характерно для соматической мутации?

А наследуется при половом размножении
Б может быть доминантной и рецессивной
В наследуется при бесполом размножении
Г появляется в клетках тела организма

54. Какой год считается годом закладки основной отрасли науки биологии – генетики?

А 1900
Б 1859
В 1953
Г 1865

55. Одинаковое действие двух и более неаллельных генов на развитие одного и того же признака в организме называется...

А полимерным взаимодействием
Б эпистазом
В комплементарным взаимодействием
Г плеiotропией

56. Если гены, ответственные за окраску и форму семян гороха, расположены в разных хромосомах, то во втором поколении проявляется закон...

А независимого наследования
Б неполного сцепленного наследования
В полного сцепленного наследования
Г доминирования

57. Совокупность морфологических и физиологических признаков организма называют...

А фенотипом
Б генофондом
В генотипом
Г генетическим кодом

58. Для какого скрещивания характерно соотношение расщепления в F₂ по фенотипу 9:3:3:1?

А дигибридного
Б анализирующего
В моногибридного
Г отдаленного

59. В какой молекуле имеются пептидные связи?

А белка
Б жира
В АТФ
Г ДНК

60. Сколько разных триплетов нуклеотидов участвуют в кодировании двадцати аминокислот?

А 61
Б 20

В 64
Г 40

61. Как называется процесс сборки полипептидной цепи?

- А трансляция
- Б диссимиляция
- В редупликация
- Г транскрипция

62. Изучая закономерности наследования двух разных признаков, Г.Мендель для получения гибридов второго поколения использовал особи с определенными генотипами. Укажите эти генотипы.

- А АaВв и АaВв
- В Аa и Аa
- В АaВв и аавв
- Г ААВВ и аавв

63. Какие биополимеры являются информационными?

- А нуклеиновые кислот
- Б белки
- В сложные белки
- Г липиды

64. Как называется организм, который содержит разные половые хромосомы и формирует два типа гамет?

- А гетерогаметный
- Б гетерозиготный
- В гомогаметный
- Г гомозиготный

65. У овец есть ген, который обуславливает не только формирование у них серой окраски шерсти, но и недоразвитие рубца – одного из отделов желудка. Как называется такое явление?

- А плейотропия
- Б множественный аллелизм
- В полимерия
- Г полигенное наследование

66. К какому виду мутаций относят выпадение одного нуклеотида ДНК?

- А генные
- Б хромосомные
- В геномные
- Г соматические

67. С наступлением зимы у животного произошло изменение окраски и густоты волосяного покрова. Примером какой формы изменчивости служит данное явление?

- А модификационной
- Б мутационной
- В рекомбинативной
- Г комбинативной

68. Какой тип наследования характерен для альбинизма?

- А аутосомно-рецессивный
- Б аутосомно-доминантный
- В рецессивный, сцепленный с X -хромосомой
- Г доминантный, сцепленный с X -хромосомой

69. Сколько триплетов ДНК не кодируют ни одной аминокислоты, а служат сигналом для рибосомы о прекращении трансляции?

- А 3
- Б 2
- В 1
- Г 4

70. В молекуле ДНК количество нуклеотида гуанина составляет 10% от общего числа. Сколько нуклеотидов аденина в этой молекуле (%)?

- А 40
- Б 20
- В 90
- Г 10

71. К какому способу размножения относится партеногенез?

- А половому
- Б бесполому
- В шизогония
- Г гермафродитизм

72. Что означает термин "мейоз"?

- А уменьшение
- Б увеличение
- В сохранение
- Г постоянство

73. Как называется явление, когда гибриды F1 при моногибридном скрещивании фенотипически не похожи ни на одного родителя?

- А неполное доминирование
- Б комплементарность
- В плейотропия
- Г эпистаз

74. Укажите неверное определение "аллельные гены".

- А не располагаются в гомологичных хромосомах
- Б при мейозе переходят в разные гаметы
- В определяют развитие взаимоисключаемых признаков
- Г парные

75. Ген безрогости у рогатого скота доминирует над геном рогатости. Могут ли родиться безрогие телята от скрещивания рогатых коров с рогатыми быками?

- А нет
- Б да – 25%
- В да – 50%
- Г нет – 75%

76. Преимущество полового размножения в...

- А повышении генетического разнообразия популяции
- Б повышении сходства с родителями
- В большем числе потомков
- Г плодовитости потомства

77. Какой элемент не входит в состав нуклеиновых кислот?

- А сера
- Б кислород
- В фосфор
- Г азот

78. На какие две большие группы подразделяются белки по своему строению и свойствам?

- А простые, сложные
- Б простые – заменимые, сложные – незаменимые
- В заменимые, незаменимые
- Г качественные, количественные

79. Единица строения и функционирования наследственного материала – это...

- А ген
- Б фенотип
- В аутосомы
- Г половые хромосомы

80. Сколько аутосом содержится в гамете дрозофилы?

- А 3
- Б 8
- В 1
- Г 4

81. Сколько половых хромосом содержится в гамете дрозофилы?

- А 1
- Б 4
- В 8
- Г 3

82. Транскрипцией называется...

- А синтез РНК с использованием ДНК в качестве матрицы
- Б синтез полипептида с использованием и-РНК в качестве матрицы
- В расщепление белка на аминокислоты
- Г удвоение ДНК

83. У кошек наличие белых пятен (АВВГ доминирует над их отсутствием (а), а загнутые уши (В) над нормальными (b). У одноцветной кошки с нормальными ушами родилось 6 котят: 1 одноцветный с нормальными ушами, 2 одноцветных с загнутыми ушами, 2 пятнистых с нормальными ушами, 1 пятнистый с загнутыми ушами. Каков генотип отца?

- А AaBb
- Б aaBb
- В Aabb
- Г aabb

84. Генетический код

- А триплетен

- Б тетраплетен
- В дуплетен
- Г синглетен

85. Последовательность стадий митоза:

- А профазы, метафазы, анафазы, телофазы
- Б профазы, анафазы, телофазы, метафазы
- В метафазы, профазы, телофазы, анафазы
- Г профазы, телофазы, метафазы, анафазы

86. Как называется 1-й закон Менделя?

- А закон единообразия первого поколения.
- Б неполное доминирование при промежуточном наследовании.
- В закон расщепления признаков в соотношении 3 : 1.
- Г промежуточное наследование при неполном доминировании.

87. Что отражает закон Моргана?

- А закон сцепленного наследования признаков, если гены находятся в одной хромосоме.
- Б закон независимого расщепления признаков, если гены находятся в разных парах гомологичных хромосом.
- В закон расщепления признаков в потомстве в соотношении 1 : 3.
- Г закон единообразия.

88. Однояйцовые близнецы могут появиться в том случае, если:

- А одна яйцеклетка оплодотворяется одним сперматозоидом
- Б одна яйцеклетка оплодотворяется двумя сперматозоидами
- В две яйцеклетки оплодотворяются двумя сперматозоидами
- Г две яйцеклетки оплодотворяется одним сперматозоидом

89. Мутации, происходящие в клетках тела, называются

- А соматические
- Б спонтанные
- В вегетативные
- Г генеративные

90. Транслируемые участки генов эукариот называются

- А экзонами
- Б доменами
- В интронами
- Г спейсерами

91. Братья и сестры пробанда:

- А сибсы
- Б свойственники
- В близнецы
- Г аллели

92. Мутации, происходящие в половых клетках, называются

- А генеративные
- Б спонтанные
- В соматические
- Г вегетативные

93. Какой тип мутаций, происходящий у человека, имеет наибольшие шансы проявиться в следующем поколении?
А аутосомная доминантная
Б аутосомная рецессивная
В сцепленная с полом доминантная
Г сцепленная с полом рецессивная
94. Молекула РНК содержит азотистые основания
А аденин, гуанин, урацил, цитозин
Б тимин, урацил, аденин, гуанин
В аденин, урацил, тимин, цитозин
Г цитозин, гуанин, аденин, тимин
95. Процесс синтеза ДНК называется
А репликация
Б транскрипция
В редукция
Г трансляцией
96. Универсальность генетического кода свидетельствует о том, что
А у всех живых организмов одинаковые триплеты кодируют одинаковые аминокислоты
Б один и тот же триплет у разных видов живых организмов может кодировать разные аминокислоты
Г одна и та же аминокислота может кодироваться несколькими триплетами
Г каждый триплет кодирует только одну аминокислоту
97. Матрицей для синтеза молекулы иРНК при транскрипции служит
А участок одной из цепей ДНК
Б вся молекула ДНК
В полностью одна из цепей молекулы ДНК
Г в одних случаях одна из цепей ДНК, в других – вся молекула ДНК
98. Как называется 2-й закон Менделя?
А закон расщепления признаков в соотношении 3:1.
Б неполное доминирование при промежуточном наследовании.
В закон единообразия первого поколения.
Г промежуточное наследование при неполном доминировании.
99. От чего зависит частота рекомбинации генов, входящих в одну группу сцепления?
А от расстояния между генами в хромосоме
Б ни от чего не зависит, случайна
В от расстояния между генами и центромерами в хромосоме.
Г от расстояния между центромерами и теломерами в хромосоме
100. Как называется изменчивость, связанная с изменением генотипа?
А мутационная
Б определенная
В модификационная
Г фенотипическая
101. Наследственное заболевание, характеризующееся нарушением цветового зрения – это

- А дальтонизм
- Б астигматизм
- В ихтиоз
- Г альбинизм

102. В молекуле ДНК количество нуклеотида гуанина составляет 10% от общего числа. Сколько нуклеотидов аденина в этой молекуле (%)?

- А 40
- Б 20
- В 90
- Г 10

103. К какому способу размножения относится партеногенез?

- А половому
- Б бесполому
- В шизогония
- Г гермафродитизм

104. Что означает термин "мейоз"?

- А уменьшение
- Б увеличение
- В сохранение
- Г постоянство

105. Как называется явление, когда гибриды F1 при моногибридном скрещивании фенотипически не похожи ни на одного родителя?

- А неполное доминирование
- Б комплементарность
- В плеiotропия
- Г эпистаз

106. Укажите неверное определение "аллельные гены".

- А не располагаются в гомологичных хромосомах
- Б при мейозе переходят в разные гаметы
- В определяют развитие взаимоисключаемых признаков
- Г парные

107. Ген безрогости у рогатого скота доминирует над геном рогатости. Могут ли родиться безрогие телята от скрещивания рогатых коров с рогатыми быками?

- А нет
- Б да – 25%
- В да – 50%
- Г нет – 75%

108. Кристы это...

- А внутренняя мембрана митохондрий
- Б складки тиллакоиды
- В внутренняя часть хлоропласта
- Г наружные складки митохондрии

109. Кем были открыты вирусы?

- А Д.И.Ивановский

- Б) М.Шлейден
- В) Т.Шванн
- Г) М.Мальпиги

110. Парные гены, определяющие соответствующий признак организма, называются...

- А аллельными генами
- Б доминантными
- В парными генами
- Г рецессивными

111. Местом синтеза АТФ являются...

- А митохондрии
- Б митохондрии и лизосомы
- В рибосомы и митохондрии
- Г лизосомы и рибосомы

112. Какое количество хромосом содержится в половых клетках человека?

- А 23
- Б 46
- В 46 пар
- Г 23 пары

113. Что такое "интерфаза"?

- А период подготовки от одного митоза к другому
- Б от момента деления клетки до ее старения
- В один из способов деления клеток
- Г период от одного деления клетки до следующего ее деления

114. Какие химические элементы встречаются в большом количестве в составе клеток?

- А Н, О, С, N
- Б Na, K, Ca, Mn
- В Н, О, С, N, Cl
- Г С, N, Cr, F, Br

115. В какой фазе митоза хромосомы сходятся к полюсам клетки, мембрана начинает делиться?

- А телофазе
- Б метафазе
- В анафазе
- Г профазе

116. Органоид имеет сетчатый вид под оптическим микроскопом, участвует в образовании мембраны...

- А аппарат Гольджи
- Б рибосома
- В ядро
- Г центриоля

117. Общее количество аминокислот, встречающихся в природе, около...

- А 300
- Б 200
- В 500

Г 400

118. Что называют антигенами?

- А чужеродные вещества для клетки организма
- Б чужеродные вещества антитела
- В продукты распада чужеродных клеток
- Г вещества, осуществляющие иммунную реакцию клетки

119. У кролика ген длинной шерсти не полностью доминирует над геном коротко шерстности. Какое потомство нужно ожидать от скрещивания самца с шерстью средней длины с короткошерстной самкой?

- А 50% короткошерстные, 50% средней длины
- Б все длинношерстные
- В 50% длинношерстные, 50% средней длины
- Г все короткошерстные

120. Определите тип наследования при взаимодействии аллельных генов.

- А доминантность
- Б комплементарность
- В эпистаз
- Г пенетрантность

121. Взаимодополняющее воздействие неаллельных генов называют...

- А комплементарным
- Б множественным
- В полимерией
- Г эпистазом

122. Сколько гамет образуется у тригетерозиготы?

- А 8
- Б 16
- В 2
- Г 4

123. Количество, форму и размеры хромосом у животных и растений позволяет изучать...

- А цитогенетический метод
- Б биохимический метод
- В генеалогический метод
- Г гибридологический метод

124. Укажите формулу расчета гамет у полигибридов.

- А 2^n
- Б $3n$
- В $2n$
- Г $(3:1)^n$

125. Преимущество полового размножения в...

- А повышении генетического разнообразия популяции
- Б повышении сходства с родителями
- В большем числе потомков
- Г плодовитости потомства

126. Какой элемент не входит в состав нуклеиновых кислот?

- А сера
- Б кислород
- В фосфор
- Г азот

127. На какие две большие группы подразделяются белки по своему строению и свойствам?

- А простые, сложные
- Б простые – заменимые, сложные – незаменимые
- В заменимые, незаменимые
- Г качественные, количественные

128. Единица строения и функционирования наследственного материала – это...

- А ген
- Б фенотип
- В аутосомы
- Г половые хромосомы

129. Сколько аутосом содержится в гамете дрозофилы?

- А 3
- Б 8
- В 1
- Г 4

130. Реакции кислородного расщепления протекают в специальных органоидах, называемых...

- А митохондриями
- Б лизосомами
- В центриолями
- Г аппаратом Гольджи

131. Распад глюкозы и других сахаров без участия кислорода в анаэробных условиях называется...

- А гликолизом
- Б фотосинтезом
- В спиртовым брожением
- Г макроэргическим соединением

132. Из перечня углеводов выберите пентозы: 1) фруктоза; 2) галактоза; 3) рибоза; 4) крахмал; 5) дезоксирибоза; 6) лактоза.

- А 3,5
- Б 1,6
- В 2,5
- Г 1,3,5,6

133. Перечислите основные части ядра: 1) ядерная оболочка; 2) околоядерная полость; 3) кариоплазма; 4) гиалоплазма; 5) хромосомы; 6) ядрышки.

- А 1,3,5,6
- Б 1,3,4,5
- В 2,3,4,5
- Г 1,2,3,6

134. Какую информацию несет ген?

- А синтез молекул белка
- Б образование органа
- В образование организма
- Г пол

135. Что является универсальным источником энергии клетки?

- А АТФ
- Б глюкоза
- В АМФ
- Г АДФ

136. Укажите местонахождение хроматина в клетке.

- А ядро
- Б ядрышки
- В цитоплазма
- Г мембраны митохондрий

137. Укажите органоиды клетки, содержащие много ферментов и расщепляющие органические вещества.

- А лизосомы
- Б рибосомы
- В митохондрии
- Г пластиды

138. Постоянство внутренней среды называется...

- А гомеостазом
- Б фагоцитозом
- В энтерокинезом
- Г гемофилией

139. Вещества, входящие в состав рибосом-...

- А белки, РНК
- Б углеводы, РНК
- В белки, ДНК
- Г жиры, ДНК

140. Каким ученым была выдвинута идея о расположении генов в хромосомах?

- А Т.Морган
- Б Г.Мендель
- В Мичурин
- Г Гриффит

141. Какое расщепление по фенотипу наблюдается при скрещивании двух гетерозиготных особей, отличающихся по одной паре признаков?

- А 3:1
- Б 1:2:1
- В 2:1
- Г 1:1

142. Обладателем, какого генотипа должны скрещиваться гибриды F1 при анализирующем скрещивании?
А гомозиготами по рецессиву
Б гетерозиготами
В доминантно гомозиготными
Г не имеет значения
143. Выберите дигетерозиготы
А AaBb
Б AABbCC
В AaBB
Г AABb
144. Под действием, каких генов проявляется содержание жира в молоке?
А полимерных
Б эпистатических
В плейотропных
Г комплементарных
145. Что не характерно для клеток периода размножения при гаметогенезе?
А мейоз
Б увеличение количества клеток
В отсутствие увеличения размера клеток
Г митоз
146. Какие мутации не наследуются потомством при половом размножении?
А соматические
Б генеративные
В возникшие в результате кроссинговера
Г индуцированные под влиянием радиации
147. Что не характерно для соматической мутации?
А наследуется при половом размножении
Б может быть доминантной и рецессивной
В наследуется при бесполом размножении
Г появляется в клетках тела организма
148. Какой год считается годом закладки основной отрасли науки биологии – генетики?
А 1900
Б 1859
В 1953
Г 1865
149. Одинаковое действие двух и более неаллельных генов на развитие одного и того же признака в организме называется...
А полимерным взаимодействием
Б эпистазом
В комплементарным взаимодействием
Г плейотропией
150. Как называется процесс сборки полипептидной цепи?
А трансляция

- Б диссимиляция
- В редупликация
- Г транскрипция

4.8. Тестовые вопросы для 2-ПК (150 шт)

1. В какие сроки после рождения взвешивают ягнят?
А 1;4,5; 8; 12; месяцев
Б 1, 6, 12, 18 месяцев
В 1, 2, 3 месяца
Г 1,2,18,24 месяца
2. Что такое «рост» животных?
А Увеличение массы, количественные изменения в организме
Б Накопление резервных жировых веществ
В Деление клеток организма
Г Усложнение структуры организма
3. Что такое эмбрионализм?
А Недоразвитие в утробный период
Б Преждевременное развитие организма
В Недоразвитие в послеутробный период
Г Недоразвитие в утробный и послеутробный период
4. Внешние формы телосложения животного это:
А экстерьер
Б габитус
В интерьер
Г конституция
5. Лактационный период у коров длится:
А 280-305 дней
Б 255-290 дней
В 310-340 дней
Г 180-225 дней
6. Скорость молокоотдачи измеряется:
А кг/мин
Б г/сек
В кг/ч
Г л/ч
7. Масса туши с подкожным и внутренним жиром это:
А забойная масса
Б забойный выход
В живой привес
Г суточный привес
8. Беконная категория свойственна:
А свиньям
Б овцам
В коням
Г козам

9. Что такое инфантилизм?

- А Недоразвитие в послеутробный период
- Б Преждевременное развитие организма
- В Недоразвитие в утробный период
- Г Недоразвитие в утробный и послеутробный период

10. Какие подпериоды в послеутробный период наиболее ответственные при выращивании молодняка?

- А Новорожденности, молочный период организма
- Б Новорожденности, старения
- В Полового созревания, расцвета организма, старения
- Г Новорожденности

11. Тяговое умение это продуктивность:

- А в коневодстве
- Б в разведение КРС
- В в кролиководстве
- Г в козоводстве

12. Молочная продуктивность оценивается:

- А лактацией
- Б жирностью молока
- В корма оплотом
- Г привесом

13. Укажите из приведенных фамилий известных ученых, которые внесли существенный вклад в развитие зоотехнической науки:

- А П.М.Кулешов
- Б Ю.О.Гагарин
- В Е.Ф.Лискун
- Г Д.А.Кисловской

14. Лактация это -

- А время, в течение которого корова доится
- Б время от отела до плодотворной случки
- В время от запуска до отела
- Г время от отела, которого корова доится до плодотворной случки

15. К кормам животного происхождения относятся:

- А обрат, сыворотка
- Б зерно пшеницы; жмых
- В меласса, барда
- Г сенаж, силос

16. Предком крупного рогатого скота является:

- А тур
- Б муфлон
- В бизон
- Г тарпан

17. У жвачных животных (коровы) желудок:

- А четырехкамерный
- Б трехкамерный
- В двухкамерный
- Г однокамерный

18. Ближайшими предками овец считаются:

- А муфлоны, архары, аргали
- Б тарпаны, зебры, полуослы
- В козы, тарпаны, архары
- Г бизоны, тарпаны, аргали

19. Породам КРС мясного направления соответствует

- А рыхлый тип конституции
- Б нежный тип конституции
- В плотный тип конституции
- Г грубый тип конституции

20. Черно-пестрая порода КРС – это

- А порода молочного направления
- Б порода сального направления
- В порода двойной продуктивности
- Г порода мясного направления

21. Показатели мясной продуктивности:

- А убойная масса и убойный выход
- Б жирность молока
- В калорийность мяса
- Г затраты корма на единицу продукции

22. Под конституцией сельскохозяйственного животного понимают

- А общее телосложение, обусловленное анатомо-физиологическими особенностями организма и наследственными факторами
- Б показатели физиологического состояния животных, благоприятного для различного их хозяйственного использования; характеризуются главным образом упитанностью
- В совокупность внутренних особенностей организма животного
- Г внешние формы телосложения животных

23. Сухостойный период - это

- А время от окончания лактации до следующего отела
- Б время, в течение которого корова доится
- В период в течении которого корова стоит в сухом месте
- Г период от отела до осеменения

24. К грубым кормам относятся:

- А сено, солома, мякина
- Б жмых, комбикорм, ячмень
- В силос, тыква, кабачок
- Г сенаж, силос сена

25. Молочная продуктивность коров 1200-2000 кг соответствует породам

- А мясного направления

- Б молочного направления
- В сального направления
- Г мясо-молочного направления

26. Акклиматизация сельскохозяйственных животных означает:

- А приспособление животных к новым условиям
- Б переселение животных в другие регионы
- В вымирание животных под влиянием природных факторов.
- Г повышение продуктивности животных в новом условии

27. Сервис- период- это:

- А период времени от отела до плодотворного осеменения
- Б период времени от запуска до отела
- В период в течении которого корова стоит в сухом месте
- Г интервал между отелами

28. Внешние формы сельскохозяйственных животных:

- А экстерьер
- Б интерьер
- В конституция
- Г кондиция

29. Какой орган самый важный в системе пищеварения

- А желудок
- Б гортань
- В поджелудочная железа
- Г язык

30. Какие типы конституции существуют

- А нежная, грубая, плотная, рыхлая
- Б нежная, грубая, откормочная, красивая
- В откормочная, рабочая, выставочная
- Г красивая, нежная, мягкая

31. Сколько длится сервис-период молочных коров ?

- А 2,0 — 2,5 мес.
- Б 2,5 — 3,5 мес.
- В 1,0 — 1,5 мес.
- Г 285 дней.

32. Какая порода относится к молочной продуктивности

- А Красная степная порода
- Б Костромская порода
- В Казахская белоголовая порода
- Г Сычевская порода

33. Какая порода относится к мясной продуктивности

- А Герефордская порода
- Б Голландская порода
- В Лебединская порода
- Г Красная степная порода

34. Страна с развитым свиноводством - это:

- А Китай
- Б Эфиопия
- В Казахстан
- Г Монголия

35. Наиболее развитая страна с молочным скотоводством

- А Голландия
- Б Сенегал
- В Алжир
- Г Чили

36. Народнохозяйственное значение животноводства - это:

- А Обеспечение населения земного шара продуктами питания, а легкой промышленности сырьем
- Б Обеспечение охраны народнохозяйственных объектов
- В Обеспечение кормами дикой фауны
- Г Обеспечение тяжелой индустрии сырьем

37. Страна с развитым мясным скотоводством - это

- А Канада
- Б Греция
- В Индия
- Г Дания

38. Страна с развитым овцеводством - это:

- А Австралия
- Б Камбоджа
- В Эстония
- Г США

39. Дикие предки домашних свиней - это

- А Кабан
- Б Тарпан
- В Аргали
- Г Бизон

40. Интерьер - это:

- А Внутреннее строение организма
- Б Совокупность внешних форм и внутреннего строения
- В Отношение одного промера к другому, выраженное в процентах
- Г Пропорциональность телосложения

41. Тонкая шерсть состоит из шерстных волокон

- А Пуха
- Б Песиги и ости
- В Кроющего волоса
- Г Переходного волоса

42. Основной единицей систематизации зоологической классификации животных – это

- А вид

- Б семейство
- В линия
- Г порода

43. На какие два больших раздела в настоящее время разделена зоотехния?

- А общая и частная
- Б научная и исследовательская
- В частная и научная
- Г общая и центральная

44. Священными животными в Индии считались?

- А коровы
- Б лошади
- В верблюды
- Г овцы

45. Животное, хозяйственное использование и размножение которое регулируется со стороны человека?

- А домашнее
- Б луговое
- В степное
- Г уличное

46. Все виды культивируемых животных отличаются от своих родичей преобладающим цветом, а иначе это называется?

- А окраска и расцветка
- Б тонкорунность
- В размер и вес
- Г длинношерстность

47. По каким из перечисленных частей можно определить вид животного иногда пол, возраст и составить его образ?

- А череп
- Б хвост
- В шерсть
- Г уши

48. Как называются многоплодные породы овец, часто дающие тройни и четверни?

- А романовские
- Б белоголовые
- В русские
- Г казахские

49. Какое животное считалось орудием войны?

- А лошадь
- Б осел
- В корова
- Г собака

50. Какие народы щепетильно заботились о чистоте породы?

- А арабы
- Б китайцы

В греки
Г римляне

51. Гетерозис - это:

- А Эффект, при скрещивании двух и более пород
- Б Неприхотливость к условиям содержания
- В Пригодность коров к машинному доению
- Г Пороки экстерьера и форма недоразвития животного

52. Главные признаки отбора тонкорунных овец - это:

- А Густота, тонина и длина шерсти, обеспечивающие высокий настриг*
- Б Скороспелость
- В Высокая мясная продуктивность
- Г Продолжительность жизни, приспособленность к содержанию на крупных комплексах

53. Главным признаком отбора в молочном скотоводстве является:

- А Удой за 305 дней лактации и средний процент жира в молоке
- Б Широкотелость организма и цвет носового зеркала коров
- В Высоконогость коровы
- Г Величина головы и рогов

54. Подбор - это:

- А Составление родительских пар
- Б Разведение животных одной породы
- В Разведение животных разных видов
- Г Оценка и отбор наиболее продуктивных животных

55. Отбор - это:

- А Выживание крепких и сильных экземпляров или выбор человеком наиболее продуктивных животных*
- Б Проведение нагула и откорма животных, передача животных из одного в другое хозяйство
- В Спаривание животных, находящихся в родстве
- Г Скрещивание животных разных пород

56. Под интенсивностью отбора понимают:

- А Процент ежегодной выбраковки или % ввода в стадо лучших животных
- Б Убой лучших животных
- В Биологическая неполноценность животных
- Г Приспособленность животных к промышленной технологии

57. К методам разведения относятся:

- А Чистопородное разведение, скрещивание, гибридизация;
- Б Воспроизводительное, вводное, промышленное, поглотительное скрещивание;
- В Воспроизводительное, скрещивание, гибридизация; вводное,
- Г Все ответы верные.

58. Генофонд это:

- А совокупность всех генных вариаций (аллелей) определённой популяции, вида
- Б совокупность исчезающих генных вариаций (аллелей) определённой популяции, вида
- В совокупность лучших генных вариаций (аллелей) определённой популяции, вида
- Г совокупность худших генных вариаций (аллелей) определённой популяции, вида

59. Генофондная ферма это:

- А организация по племенному животноводству, осуществляющая разведение и сохранение сельскохозяйственных животных малочисленных, исчезающих видов и пород
- Б организация по племенному животноводству, осуществляющая разведение и сохранение лучших сельскохозяйственных животных
- В организация по племенному животноводству, осуществляющая разведение и сохранение сельскохозяйственных животных местных пород
- Г организация по племенному животноводству, осуществляющая разведение и убой сельскохозяйственных животных элитных пород

60. Препотентность это:

- А Способность животного передавать потомкам свои характерные индивидуальные особенности
- Б Способность животного сохранять лучшие качества предков
- В Способность половозрелого организма производить жизнеспособное потомство
- Г Способность животного к оплодотворению

61. Точность оценки быков – производителей зависит:

- А Все ответы верные
- Б От количества оцененных дочерей
- В От количества хозяйств, в которых производилась оценка быка
- Г От продуктивности стада, в котором использовался бык

62. Укажите, что такое инбридинг?

- А Система спаривания животных, которые находятся в родственных отношениях*
- Б Система спаривания животных разных пород
- В Система спаривания животных, которые принадлежат к одной породе
- Г Система спаривания животных, которые не находятся в родственных отношениях

63. Укажите, как называется группа особей женского пола, связанных родственными отношениями с родоначальницей по прямой материнской линии:

- А Семейство
- Б Генеалогическая линия
- В Заводская линия
- Г Инбредная линия

64. Как называется вредное действие родственных спариваний?

- А Инбредная депрессия
- Б Селекционная депрессия
- В Гетерозисная депрессия
- Г Генезисная депрессия

65. Укажите, как называется группа животных, которая происходит от ценного производителя и получена без обозначенного плана:

- А Генеалогическая линия
- Б Инбредная линия
- В Генеалогическая группа
- Г Семейство

66. Укажите, как называется спаривание между собой животных, которые принадлежат к одной заводской линии:
А Линейное разведение
Б «Освежение» крови
В Кросс линий
Г Прилитие крови
67. Укажите, как называется скрещивание двух или нескольких пород для выведения новой породы:
А Воспроизводительное скрещивание
Б Промышленное скрещивание
В Вводное скрещивание
Г Поглоотительное скрещивание
68. Укажите, как называется скрещивание, при котором на протяжении нескольких поколений местная беспородная группа превращается в высокопродуктивную заводскую породу:
А Поглоотительное скрещивание
Б Вводное скрещивание
В Воспроизводительное скрещивание
Г Промышленное скрещивание
69. Укажите, как называется скрещивание пород для получения помесей первого поколения как пользовательских животных:
А Промышленное
Б Поглоотительное скрещивание
В Воспроизводительное скрещивание
Г Переменное
70. Укажите, как называется скрещивание, цель которого дальнейшее совершенствование продуктивных и племенных качеств существующей заводской породы:
А Вводное
Б Воспроизводительное
В Промышленное
Г Переменное
71. Укажите, какие породы выведены при использовании межвидовой гибридизации:
А Архомериновская порода овец
Б Семиреченская порода свиней
В Черно-рябая порода крупного рогатого скота
Г Симментальская порода крупного рогатого скота
72. Учение про качественное совершенствование существующих и выведения новых, более продуктивных и экономически выгодных пород и типов животных называется:
А Селекция сельскохозяйственных животных
Б Разведение сельскохозяйственных животных
В Воспроизведение сельскохозяйственных животных
Г Скрещивание сельскохозяйственных животных
73. Чистопородные виды животных, у которых чистопородные:
А оба родители

- Б дед и бабушка
- В отец
- Г мать

74. Чистая линия - это

- А группа генетически однородных организмов
- Б особи полученные под воздействием мутагенных факторов
- В порода
- Г гибриды

75. Близкородственное скрещивание животных:

- А снижает жизнеспособность и плодовитость потомков
- Б не изменяет жизнеспособность и плодовитость потомков
- В повышает жизнеспособность и плодовитость потомков
- Г повышает жизнеспособность и снижает плодовитость потомков

76. Основными фазами в постэмбриональный период являются

- А Новорожденности, молочности, наступление половой и функциональной зрелости, расцвета, старения
- Б Образование и дробление зиготы
- В Завершение дифференциации тканей, органов и систем
- Г Окостенение скелета и формирование мускулатуры

77. Гибридизация в животноводстве проводится

- А Для получения пользовательных животных*
- Б Для получения выдающихся по плодовитости животных
- В Для получения животных- монстров и рекордистов
- Г Для любительских целей

78. Родословная:

- А Документ о генеалогии
- Б Учета случек и ягнения
- В Назначения производителей
- Г Учета взвешивания животных

79. Быков мясных пород оценивают:

- А По развитию, типичности потомства за период откорма
- Б Форме вымени, скорости молокоотдачи дочерей
- В По породности потомства
- Г Равномерности лактационной кривой, высшему суточному удою дочерей

80. Укажите, как называется группа животных, которая происходит от выдающегося родоначальника и имеет характерные для нее ценные качества и другие особенности

- А Заводская линия
- Б Генеалогическая группа
- В Семейство
- Г Инбредная линия

81. Переменное скрещивание:

- А Скрещивание, используемое для сохранения эффекта гетерозиса в ряде поколений
- Б Получение помесей I поколения, как пользовательных животных, не используемых для дальнейшего воспроизводства

В Проявление эффекта гетерозиса
Г Прилитие крови

82. Какие существуют формы отбора

А естественный и искусственный

Б настоящий и будущий

В месячный и годовой

Г сознательный и бессознательный

83. Укажите, как называется спаривание между собой животных, которые принадлежат к разным линиям:

А Кросс линий

Б «Освежение» крови

В Прилитие крови

Г Линейное разведение

84. Пик лактации у коров наступает

А На 2-3 месяце

Б На 4-5 месяце

В После отела

Г На 6-7 месяце

85. Оптимальная длина сосков у коров, пригодных для машинного доения должна составлять

А 8 см

Б 15 см

В 4 см

Г 12 см

86. Какой из перечисленных признаков характеризуется наиболее высоким коэффициентом наследуемости в скотоводстве?

А Содержание жира в молоке

Б Тип телосложения

В Продуктивность коров

Г Прирост живой массы молодняка

87. Средний срок использования быков в молочном скотоводстве составляет

А 6 лет

Б 10 лет

В 2-3 года

Г 8 лет

88. Осеменение первотелок начинается с возраста ____ месяцев

А 16-18

Б 20-22

В 15-16

Г 12-15

89. Для образования одного литра молока необходимо ____ литров крови

А 400-500

Б 200-250

В 100-120

Г 40-55

90. Молоко, получаемое в первые 5-7 дней называют...

- А молозиво
- Б обрат
- В молодое
- Г секрет

91. В туше находится _____ % костной и хрящевой ткани

- А 15-23
- Б 25-30
- В 33-38
- Г 40-42

92. Основную ценность мяса составляют

- А белки
- Б макро элементы
- В микро элементы
- Г углеводы

93. Увеличение поголовья скота определяется...

- А плодовитостью коров
- Б улучшению содержания
- В увеличение живой массы
- Г улучшением кормления

94. Основоположником учения об интерьере был...

- А Лискун
- Б Иванов
- В Дарвин
- Г Костамахин

95. Что такой бонитировка животных?

- А оценка животных
- Б продуктивность животных
- В выбраковка животных
- Г процесс убоя животных

96. Промер высота в холке берется мерной ...

- А палкой
- Б лентой
- В веревкой
- Г пластиной

97. Яловыми коров считают не оплодотворившихся в течении _____ дней

- А 90
- Б 105
- В 80
- Г 60

98. Длительность стельности коров

- А 285 дней
- Б 365 дней

В 250 дней

Г 300 дней

99. Что такой бактриан ?

А двугорбый верблюд

Б порода кроликов

В витаминный премикс

Г заболевание кишечника

100. На какой день молозиво теряет свою специфичность, а телят можно переводить на выпаивание сборным молоком:

А после 5 - 7 день

Б на день

В после 10-12 день

Г после 15 - 17 день

101. Какие подпериоды в послеутробный период наиболее ответственные при выращивании молодняка?

А Новорожденности, молочный период организма

Б Новорожденности, старения

В Полового созревания, расцвета организма, старения

Г Новорожденности

102. Тяговое умение это продуктивность:

А в коневодстве

Б в разведение КРС

В в кролиководстве

Г в козоводстве

103. Молочная продуктивность оценивается:

А лактацией

Б жирностью молока

В корма оплотом

Г привесом

104. Укажите из приведенных фамилий известных ученых, которые внесли существенный вклад в развитие зоотехнической науки:

А П.М.Кулешов

Б Ю.О.Гагарин

В Е.Ф.Лискун

Г Д.А.Кисловской

105. Лактация это -

А время, в течение которого корова доится

Б время от отела до плодотворной случки

В время от запуска до отела

Г время от отела, которого корова доится до плодотворной случки

106. К кормам животного происхождения относятся:

А обрат, сыворотка

Б зерно пшеницы; жмых

В меласса, барда

Г сенаж, силос

107. Какие типы конституции существуют

А нежная, грубая, плотная, рыхлая

Б нежная, грубая, откормочная, красивая

В откормочная, рабочая, выставочная

Г красивая, нежная, мягкая

108. Сколько длится сервис-период молочных коров ?

А 2,0 — 2,5 мес.

Б 2,5 — 3,5 мес.

В 1,0 — 1,5 мес.

Г 285 дней.

109. Какая порода относится к молочной продуктивности

А Красная степная порода

Б Костромская порода

В Казахская белоголовая порода

Г Сычевская порода

110. Какая порода относится к мясной продуктивности

А Герефордская порода

Б Голландская порода

В Лебединская порода

Г Красная степная порода

111. Страна с развитым свиноводством - это:

А Китай

Б Эфиопия

В Казахстан

Г Монголия

112. Наиболее развитая страна с молочным скотоводством

А Голландия

Б Сенегал

В Алжир

Г Чили

113. Препотентность это:

А Способность животного передавать потомкам свои характерные индивидуальные особенности

Б Способность животного сохранять лучшие качества предков

В Способность половозрелого организма производить жизнеспособное потомство

Г Способность животного к оплодотворению

114. Точность оценки быков – производителей зависит:

А Все ответы верные

Б От количества оцененных дочерей

В От количества хозяйств, в которых производилась оценка быка

Г От продуктивности стада, в котором использовался бык

115. Укажите, что такое инбридинг?

- А Система спаривания животных, которые находятся в родственных отношениях*
- Б Система спаривания животных разных пород
- В Система спаривания животных, которые принадлежат к одной породе
- Г Система спаривания животных, которые не находятся в родственных отношениях

116. Укажите, как называется группа особей женского пола, связанных родственными отношениями с родоначальницей по прямой материнской линии:

- А Семейство
- Б Генеалогическая линия
- В Заводская линия
- Г Инбредная линия

117. Как называется вредное действие родственных спариваний?

- А Инбредная депрессия
- Б Селекционная депрессия
- В Гетерозисная депрессия
- Г Генезисная депрессия

118. Укажите, как называется группа животных, которая происходит от ценного производителя и получена без обозначенного плана:

- А Генеалогическая линия
- Б Инбредная линия
- В Генеалогическая группа
- Г Семейство

119. В какие сроки после рождения взвешивают ягнят?

- А 1;4,5; 8; 12; месяцев
- Б 1, 6, 12, 18 месяцев
- В 1, 2, 3 месяца
- Г 1,2,18,24 месяца

120. Что такое «рост» животных?

- А Увеличение массы, количественные изменения в организме
- Б Накопление резервных жировых веществ
- В Деление клеток организма
- Г Усложнение структуры организма

121. Что такое эмбрионализм?

- А Недоразвитие в утробный период
- Б Преждевременное развитие организма
- В Недоразвитие в послеутробный период
- Г Недоразвитие в утробный и послеутробный период

122. Внешние формы телосложения животного это:

- А экстерьер
- Б габитус
- В интерьер
- Г конституция

123. Лактационный период у коров длится:

- А 280-305 дней
- Б 255-290 дней

В 310-340 дней

Г 180-225 дней

124. Интерьер - это:

А Внутреннее строение организма

Б Совокупность внешних форм и внутреннего строения

В Отношение одного промера к другому, выраженное в процентах

Г Пропорциональность телосложения

125. Тонкая шерсть состоит из шерстных волокон

А Пуха

Б Песиги и ости

В Кроющего волоса

Г Переходного волоса

126. Основной единицей систематизации зоологической классификации животных — это

А вид

Б семейство

В линия

Г порода

127. На какие два больших раздела в настоящее время разделена зоотехния?

А общая и частная

Б научная и исследовательская

В частная и научная

Г общая и центральная

128. Священными животными в Индии считались?

А коровы

Б лошади

В верблюды

Г овцы

129. Животное, хозяйственное использование и размножение которое регулируется со стороны человека?

А домашнее

Б луговое

В степное

Г уличное

130. Укажите, как называется скрещивание, цель которого дальнейшее совершенствование продуктивных и племенных качеств существующей заводской породы:

А Вводное

Б Воспроизводительное

В Промышленное

Г Переменное

131. Укажите, какие породы выведены при использовании межвидовой гибридизации:

А Архомериновая порода овец

Б Семиреченская порода свиней

- В Черно-рябая порода крупного рогатого скота
- Г Симментальская порода крупного рогатого скота

132. Учение про качественное совершенствование существующих и выведения новых, более продуктивных и экономически выгодных пород и типов животных называется:

- А Селекция сельскохозяйственных животных
- Б Разведение сельскохозяйственных животных
- В Воспроизведение сельскохозяйственных животных
- Г Скрещивание сельскохозяйственных животных

133. Чистопородные виды животных, у которых чистопородные:

- А оба родители
- Б дед и бабушка
- В отец
- Г мать

134 Чистая линия - это

- А группа генетически однородных организмов
- Б особи полученные под воздействием мутагенных факторов
- В порода
- Г гибриды

135. Близкородственное скрещивание животных:

- А снижает жизнеспособность и плодовитость потомков
- Б не изменяет жизнеспособность и плодовитость потомков
- В повышает жизнеспособность и плодовитость потомков
- Г повышает жизнеспособность и снижает плодовитость потомков

136. Скорость молокоотдачи измеряется:

- А кг/мин
- Б г/сек
- В кг/ч
- Г л/ч

137. Масса туши с подкожным и внутренним жиром это:

- А забойная масса
- Б забойный выход
- В живой привес
- Г суточный привес

138. Беконная категория свойственна:

- А свиньям
- Б овцам
- В коням
- Г козам

139. Что такое инфантилизм?

- А Недоразвитие в послеутробный период
- Б Преждевременное развитие организма
- В Недоразвитие в утробный период
- Г Недоразвитие в утробный и послеутробный период

140. Все виды культивируемых животных отличаются от своих родичей преобладающим цветом, а иначе это называется?

- А окраска и расцветка
- Б тонкорунность
- В размер и вес
- Г длинношерстность

141. По каким из перечисленных частей можно определить вид животного иногда пол, возраст и составить его образ?

- А череп
- Б хвост
- В шерсть
- Г уши

142. Как называются многоплодные породы овец, часто дающие тройни и четверни?

- А романовские
- Б белоголовые
- В русские
- Г казахские

143. Какое животное считалось орудием войны?

- А лошадь
- Б осел
- В корова
- Г собака

144. Какие народы щепетильно заботились о чистоте породы?

- А арабы
- Б китайцы
- В греки
- Г римляне

145. Гетерозис - это:

- А Эффект, при скрещивании двух и более пород
- Б Неприхотливость к условиям содержания
- В Пригодность коров к машинному доению
- Г Пороки экстерьера и форма недоразвития животного

146. Предком крупного рогатого скота является:

- А тур
- Б муфлон
- В бизон
- Г тарпан

147. У жвачных животных (коровы) желудок:

- А четырехкамерный
- Б трехкамерный
- В двухкамерный
- Г однокамерный

148. Ближайшими предками овец считаются:

- А муфлоны, архары, аргали

- Б тарпаны, зебры, полуослы
- В козы, тарпаны, архары
- Г бизоны, тарпаны, аргали

149. Породам КРС мясного направления соответствует

- А рыхлый тип конституции
- Б нежный тип конституции
- В плотный тип конституции
- Г грубый тип конституции

150. Черно-пестрая порода КРС – это

- А порода молочного направления
- Б порода сального направления
- В порода двойной продуктивности
- Г порода мясного направления

4.9. Тестовые вопросы для ИК (300 шт)

1.Кристы это...

- А внутренняя мембрана митохондрий
- Б складки тиллакоиды
- В внутренняя часть хлоропласта
- Г наружные складки митохондрии

2.Кем был открыт вирусы?

- А Д.И.Ивановский
- Б М.Шлейден
- В Т.Шванн
- Г М.Мальпиги

3.Парные гены, определяющие соответствующий признак организма, называются...

- А аллельными генами
- Б доминантными
- В парными генами
- Г рецессивными

4.Местом синтеза АТФ являются...

- А митохондрии
- Б митохондрии и лизосомы
- В рибосомы и митохондрии
- Г лизосомы и рибосомы

5.Какое количество хромосом содержится в половых клетках человека?

- А 23
- Б 46
- В 46 пар
- Г 23 пары

6. Укажите местонахождение хроматина в клетке.

- А ядро
- Б ядрышки
- В цитоплазма
- Г мембраны митохондрий

7. Укажите органоиды клетки, содержащие много ферментов и расщепляющие органические вещества.

- А лизосомы
- Б рибосомы
- В митохондрии
- Г пластиды

8. Постоянство внутренней среды называется...

- А гомеостазом
- Б фагоцитозом
- В энтерокинезом
- Г гемофилией

9. Вещества, входящие в состав рибосом-...

- А белки, РНК
- Б углеводы, РНК
- В белки, ДНК
- Г жиры, ДНК

10. Реакции кислородного расщепления протекают в специальных органоидах, называемых...

- А митохондриями
- Б лизосомами
- В центриолями
- Г аппаратом Гольджи

11. Распад глюкозы и других сахаров без участия кислорода в анаэробных условиях называется...

- А гликолизом
- Б фотосинтезом
- В спиртовым брожением
- Г макроэргическим соединением

12. Из перечня углеводов выберите пентозы: 1 фруктоза; 2 галактоза; 3 рибоза; 4 крахмал; 5 дезоксирибоза; 6 лактоза.

- А 3,5
- Б 1,6
- В 2,5
- Г 1,3,5,6

13. Перечислите основные части ядра: 1 ядерная оболочка; 2 околоядерная полость; 3 кариоплазма; 4 гиалоплазма; 5 хромосомы; 6 ядрышки.

- А 1,3,5,6
- Б 1,3,4,5
- В 2,3,4,5
- Г 1,2,3,6

14. Какую информацию несет ген?

- А синтез молекул белка
- Б образование органа
- В образование организма

Г пол

15. Что является универсальным источником энергии клетки?

А АТФ

Б глюкоза

В АМФ

Г АДФ

16. Что является наименьшей элементарной единицей жизни?

А клетка

Б вирус

В орган

Г ткань

17. Чему соответствует информация одного триплета ДНК? 1 аминокислота; 2 белок; 3 ген; 4 углевод; 5 полисахарид.

А 1

Б 3,4

В 3

Г 2

18. Кодоны, которые служат сигналом окончания синтеза ДНК, называются...

А терминаторы

Б молчащие гены

В триплеты

Г точковые мутации

19. Гаметы образуются в результате...

А мейоза

Б деления клеток

В амитоза

Г митоза

20. Что такое "интерфаза"?

А период подготовки от одного митоза к другому

Б от момента деления клетки до ее старения

В один из способов деления клеток

Г период от одного деления клетки до следующего ее деления

21. Какие химические элементы встречаются в большом количестве в составе клеток?

А Н, О, С, N

Б Na, K, Ca, Mn

В Н, О, С, N, Cl

Г С, N, Cr, F, Br

22. В какой фазе митоза хромосомы сходятся к полюсам клетки, мембрана начинает делиться?

А телофазе

Б метафазе

В анафазе

Г профазе

23. Органоид имеет сетчатый вид под оптическим микроскопом, участвует в образовании мембраны...

А аппарат Гольджи

Б рибосома

В ядро

Г центриоля

24. Общее количество аминокислот, встречающихся в природе, около...

А 300

Б 200

В 500

Г 400

25. Что называют антигенами?

А чужеродные вещества для клетки организма

Б чужеродные вещества антитела

В продукты распада чужеродных клеток

Г вещества, осуществляющие иммунную реакцию клетки

26. В каком ответе приведены протеины (1) и протеиды (2)? а глобулин; б альбумин; в гемоглобин; г гликопротеиды; д фосфопротеины.

А 1 - а, б; 2 - в, г, д

Б 1 - в, г, д; 2 - а, б

В 1 - а, г, д; 2 - б, в

Г 1 - б, в; 2 - а, г, д

27. Сколько типов гамет можно ожидать от следующего организма: ААВвСС?

А 2

Б 3

В 4

Г 1

28. Взаимный обмен аналогичными участками гомологичных хромосом при их конъюгации называется...

А кроссинговер

Б анализирующее скрещивание

В мутагенный фактор

Г беккросс

29. Какая особь в потомстве не дает расщепления?

А гомозигота

Б тригетерозигота

В гетерозигота

Г дигетерозигота

30. На основе данных, какого скрещивания Г. Мендель открыл третий закон наследственности?

А дигибридного

Б тригибридного

В моногибридного

Г полигибридно

31. Каким ученым была выдвинута идея о расположении генов в хромосомах?

- А Т.Морган
- Б Г.Мендель
- В Мичурин
- Г Гриффит

32. Какое расщепление по фенотипу наблюдается при скрещивании двух гетерозиготных особей, отличающихся по одной паре признаков?

- А 3:1
- Б 1:2:1
- В 2:1
- Г 1:1

33. Обладателем, какого генотипа должны скрещиваться гибриды F₁ при анализирующем скрещивании?

- А гомозиготами по рецессиву
- Б гетерозиготами
- В доминантно гомозиготными
- Г не имеет значения

34. Выберите дигетерозиготы

- А AaBb
- Б AABbCC
- В AaBB
- Г AABb

35. Под действием, каких генов проявляется содержание жира в молоке?

- А полимерных
- Б эпистатических
- В плеiotропных
- Г комплементарных

36. Сколько пар альтернативных признаков учитывается при моногибридном скрещивании?

- А 1
- Б 4
- В 2
- Г 3

37. Кем был открыт закон о сцепленном наследовании признаков?

- А Т.М. Морган
- Б Г.Мендель
- В К.Корренсон
- Г Э.Чермаков

38. Как называется неактивная часть ДНК, не принимающая участие в трансляциях?

- А интрон
- Б экзон
- В мутон
- Г рекон

39. Законы Менделя были открыты вторично в...

- А 1900 году
- Б 1884 году
- В 1948 году
- Г 1910 году

40. У кролика ген длинной шерсти не полностью доминирует над геном короткошерстности. Какое потомство нужно ожидать от скрещивания самца с шерстью средней длины с короткошерстной самкой?

- А 50% короткошерстные, 50% средней длины
- Б все длинношерстные
- В 50% длинношерстные, 50% средней длины
- Г все короткошерстные

41. Определите тип наследования при взаимодействии аллельных генов.

- А доминантность
- Б комплементарность
- В эпистаз
- Г пенетрантность

42. Взаимодополняющее воздействие неаллельных генов называют...

- А комплементарным
- Б множественным
- В полимерией
- Г эпистазом

43. Сколько гамет образуется у тригетерозиготы?

- А 8
- Б 16
- В 2
- Г 4

44. Количество, форму и размеры хромосом у животных и растений позволяет изучать...

- А цитогенетический метод
- Б биохимический метод
- В генеалогический метод
- Г гибридологический метод

45. Укажите формулу расчета гамет у полигибридов.

- А 2^n
- Б $3n$
- В $2n$
- Г $(3:1)^n$

46. Укажите белок, выполняющий ферментативную функцию.

- А трипсин
- Б фибрин
- В актин
- Г инсулин

47. Укажите нуклеиновую кислоту, которая имеет самый большой молекулярный вес

- А ДНК
- Б т-РНК

В р-РНК

Г и-РНК

48. Что является единицей генетического кода?

А триплет

В ген

В ДНК

Г нуклеотид

49. Сколько аминокислот будет содержать белок, если последовательность его аминокислот кодирует 156 нуклеотида?

А 52

Б 78

В 156

Г 56

50. Сколько молекул ДНК входит в состав каждой хромосомы во время анафазы первого мейотического деления?

А 2

Б 3

В 1

Г 4

51. Что не характерно для клеток периода размножения при гаметогенезе?

А мейоз

Б увеличение количества клеток

В отсутствие увеличения размера клеток

Г митоз

52. Какие мутации не наследуются потомством при половом размножении?

А соматические

Б генеративные

В возникшие в результате кроссинговера

Г индуцированные под влиянием радиации

53. Что не характерно для соматической мутации?

А наследуется при половом размножении

Б может быть доминантной и рецессивной

В наследуется при бесполом размножении

Г появляется в клетках тела организма

54. Какой год считается годом закладки основной отрасли науки биологии – генетики?

А 1900

Б 1859

В 1953

Г 1865

55. Одинаковое действие двух и более неаллельных генов на развитие одного и того же признака в организме называется...

А полимерным взаимодействием

Б эпистазом

В комплементарным взаимодействием

Г плейотропией

56. Если гены, ответственные за окраску и форму семян гороха, расположены в разных хромосомах, то во втором поколении проявляется закон...

- А независимого наследования
- Б неполного сцепленного наследования
- В полного сцепленного наследования
- Г доминирования

57. Совокупность морфологических и физиологических признаков организма называют...

- А фенотипом
- Б генофондом
- В генотипом
- Г генетическим кодом

58. Для какого скрещивания характерно соотношение расщепления в F₂ по фенотипу 9:3:3:1?

- А дигибридного
- Б анализирующего
- В моногибридного
- Г отдаленного

59. В какой молекуле имеются пептидные связи?

- А белка
- Б жира
- В АТФ
- Г ДНК

60. Сколько разных триплетов нуклеотидов участвуют в кодировании двадцати аминокислот?

- А 61
- Б 20
- В 64
- Г 40

61. Как называется процесс сборки полипептидной цепи?

- А трансляция
- Б диссимиляция
- В редупликация
- Г транскрипция

62. Изучая закономерности наследования двух разных признаков, Г. Мендель для получения гибридов второго поколения использовал особи с определенными генотипами. Укажите эти генотипы.

- А АaВв и АaВв
- В Аa и Аa
- В АaВв и аавв
- Г ААВВ и аавв

63. Какие биополимеры являются информационными?

- А нуклеиновые кислот

- Б белки
- В сложные белки
- Г липиды

64. Как называется организм, который содержит разные половые хромосомы и формирует два типа гамет?

- А гетерогаметный
- Б гетерозиготный
- В гомогаметный
- Г гомозиготный

65. У овец есть ген, который обуславливает не только формирование у них серой окраски шерсти, но и недоразвитие рубца – одного из отделов желудка. Как называется такое явление?

- А плейотропия
- Б множественный аллелизм
- В полимерия
- Г полигенное наследование

66. К какому виду мутаций относят выпадение одного нуклеотида ДНК?

- А генные
- Б хромосомные
- В геномные
- Г соматические

67. С наступлением зимы у животного произошло изменение окраски и густоты волосяного покрова. Примером какой формы изменчивости служит данное явление?

- А модификационной
- Б мутационной
- В рекомбинативной
- Г комбинативной

68. Какой тип наследования характерен для альбинизма?

- А аутосомно-рецессивный
- Б аутосомно-доминантный
- В рецессивный, сцепленный с X -хромосомой
- Г доминантный, сцепленный с X -хромосомой

69. Сколько триплетов ДНК не кодируют ни одной аминокислоты, а служат сигналом для рибосомы о прекращении трансляции?

- А 3
- Б 2
- В 1
- Г 4

70. В молекуле ДНК количество нуклеотида гуанина составляет 10% от общего числа. Сколько нуклеотидов аденина в этой молекуле (%)?

- А 40
- Б 20
- В 90
- Г 10

71. К какому способу размножения относится партеногенез?

- А половому
- Б бесполому
- В шизогония
- Г гермафродитизм

72. Что означает термин "мейоз"?

- А уменьшение
- Б увеличение
- В сохранение
- Г постоянство

73. Как называется явление, когда гибриды F1 при моногибридном скрещивании фенотипически не похожи ни на одного родителя?

- А неполное доминирование
- Б комплементарность
- В плейотропия
- Г эпистаз

74. Укажите неверное определение "аллельные гены".

- А не располагаются в гомологичных хромосомах
- Б при мейозе переходят в разные гаметы
- В определяют развитие взаимоисключаемых признаков
- Г парные

75. Ген безрогости у рогатого скота доминирует над геном рогатости. Могут ли родиться безрогие телята от скрещивания рогатых коров с рогатыми быками?

- А нет
- Б да – 25%
- В да – 50%
- Г нет – 75%

76. Преимущество полового размножения в...

- А повышении генетического разнообразия популяции
- Б повышении сходства с родителями
- В большем числе потомков
- Г плодовитости потомства

77. Какой элемент не входит в состав нуклеиновых кислот?

- А сера
- Б кислород
- В фосфор
- Г азот

78. На какие две большие группы подразделяются белки по своему строению и свойствам?

- А простые, сложные
- Б простые – заменимые, сложные – незаменимые
- В заменимые, незаменимые
- Г качественные, количественные

79. Единица строения и функционирования наследственного материала – это...

- А ген
- Б фенотип
- В аутосомы
- Г половые хромосомы

80. Сколько аутосом содержится в гамете дрозофилы?

- А 3
- Б 8
- В 1
- Г 4

81. Сколько половых хромосом содержится в гамете дрозофилы?

- А 1
- Б 4
- В 8
- Г 3

82. Транскрипцией называется...

- А синтез РНК с использованием ДНК в качестве матрицы
- Б синтез полипептида с использованием и-РНК в качестве матрицы
- В расщепление белка на аминокислоты
- Г удвоение ДНК

83. У кошек наличие белых пятен (АБВГ доминирует над их отсутствием (а, а загнутое уши (В над нормальными (b. У одноцветной кошки с нормальными ушами родилось 6 котят: 1 одноцветный с нормальными ушами, 2 одноцветных с загнутыми ушами, 2 пятнистых с нормальными ушами, 1 пятнистый с загнутыми ушами. Каков генотип отца?

- А АaBb
- Б aaBb
- В Aabb
- Г aabb

84. Генетический код

- А триплетен
- Б тетраплетен
- В дуплетен
- Г синглетен

85. Последовательность стадий митоза:

- А профаза, метафаза, анафаза, телофаза
- Б профаза, анафаза, телофаза, метафаза
- В метафаза, профаза, телофаза, анафаза
- Г профаза, телофаза, метафаза, анафаза

86. Как называется 1-й закон Менделя?

- А закон единообразия первого поколения.
- Б неполное доминирование при промежуточном наследовании.
- В закон расщепления признаков в соотношении 3 : 1.
- Г промежуточное наследование при неполном доминировании.

87. Что отражает закон Моргана?

- А закон сцепленного наследования признаков, если гены находятся в одной хромосоме.

Б закон независимого расщепления признаков, если гены находятся в разных парах гомологичных хромосом.

В закон расщепления признаков в потомстве в соотношении 1 : 3.

Г закон единообразия.

88. Однояйцовые близнецы могут появиться в том случае, если:

А одна яйцеклетка оплодотворяется одним сперматозоидом

Б одна яйцеклетка оплодотворяется двумя сперматозоидами

В две яйцеклетки оплодотворяются двумя сперматозоидами

Г две яйцеклетки оплодотворяется одним сперматозоидом

89. Мутации, происходящие в клетках тела, называются

А соматические

Б спонтанные

В вегетативные

Г генеративные

90. Транслируемые участки генов эукариот называются

А экзонами

Б доменами

В интронами

Г спейсерами

91. Братья и сестры пробанда:

А сибсы

Б свойственники

В близнецы

Г аллели

92. Мутации, происходящие в половых клетках, называются

А генеративные

Б спонтанные

В соматические

Г вегетативные

93. Какой тип мутаций, происходящий у человека, имеет наибольшие шансы проявиться в следующем поколении?

А аутосомная доминантная

Б аутосомная рецессивная

В сцепленная с полом доминантная

Г сцепленная с полом рецессивная

94. Молекула РНК содержит азотистые основания

А аденин, гуанин, урацил, цитозин

Б тимин, урацил, аденин, гуанин

В аденин, урацил, тимин, цитозин

Г цитозин, гуанин, аденин, тимин

95. Процесс синтеза ДНК называется

А репликация

Б транскрипция

В редукция

Г трансляцией

96. Универсальность генетического кода свидетельствует о том, что

А у всех живых организмов одинаковые триплеты кодируют одинаковые аминокислоты
Б один и тот же триплет у разных видов живых организмов может кодировать разные аминокислоты

Г одна и та же аминокислота может кодироваться несколькими триплетами

Г каждый триплет кодирует только одну аминокислоту

97. Матрицей для синтеза молекулы иРНК при транскрипции служит

А участок одной из цепей ДНК

Б вся молекула ДНК

В полностью одна из цепей молекулы ДНК

Г в одних случаях одна из цепей ДНК, в других – вся молекула ДНК

98. Как называется 2-й закон Менделя?

А закон расщепления признаков в соотношении 3:1.

Б неполное доминирование при промежуточном наследовании.

В закон единообразия первого поколения.

Г промежуточное наследование при неполном доминировании.

99. От чего зависит частота рекомбинации генов, входящих в одну группу сцепления?

А от расстояния между генами в хромосоме

Б ни от чего не зависит, случайна

В от расстояния между генами и центромерами в хромосоме.

Г от расстояния между центромерами и теломерами в хромосоме

100. Как называется изменчивость, связанная с изменением генотипа?

А мутационная

Б определенная

В модификационная

Г фенотипическая

101. Наследственное заболевание, характеризующееся нарушением цветового зрения – это

А дальтонизм

Б астигматизм

В ихтиоз

Г альбинизм

102. В молекуле ДНК количество нуклеотида гуанина составляет 10% от общего числа.

Сколько нуклеотидов аденина в этой молекуле (%)?

А 40

Б 20

В 90

Г 10

103. К какому способу размножения относится партеногенез?

А половому

Б бесполому

В шизогония

Г гермафродитизм

104. Что означает термин "мейоз"?

- А уменьшение
- Б увеличение
- В сохранение
- Г постоянство

105. Как называется явление, когда гибриды F1 при моногибридном скрещивании фенотипически не похожи ни на одного родителя?

- А неполное доминирование
- Б комплементарность
- В плейотропия
- Г эпистаз

106. Укажите неверное определение "аллельные гены".

- А не располагаются в гомологичных хромосомах
- Б при мейозе переходят в разные гаметы
- В определяют развитие взаимоисключаемых признаков
- Г парные

107. Ген безрогости у рогатого скота доминирует над геном рогатости. Могут ли родиться безрогие телята от скрещивания рогатых коров с рогатыми быками?

- А нет
- Б да – 25%
- В да – 50%
- Г нет – 75%

108. Кристы это...

- А внутренняя мембрана митохондрий
- Б складки тиллакоиды
- В внутренняя часть хлоропласта
- Г наружные складки митохондрии

109. Кем был открыт вирусы?

- А Д.И.Ивановский
- Б М.Шлейден
- В Т.Шванн
- Г М.Мальпиги

110. Парные гены, определяющие соответствующий признак организма, называются...

- А аллельными генами
- Б доминантными
- В парными генами
- Г рецессивными

111. Местом синтеза АТФ являются...

- А митохондрии
- Б митохондрии и лизосомы
- В рибосомы и митохондрии
- Г лизосомы и рибосомы

112. Какое количество хромосом содержится в половых клетках человека?

- А 23

- Б 46
- В 46 пар
- Г 23 пары

113. Что такое "интерфаза"?

- А период подготовки от одного митоза к другому
- Б от момента деления клетки до ее старения
- В один из способов деления клеток
- Г период от одного деления клетки до следующего ее деления

114. Какие химические элементы встречаются в большом количестве в составе клеток?

- А Н, О, С, N
- Б Na, K, Ca, Mn
- В Н, О, С, N, Cl
- Г С, N, Cr, F, Br

115. В какой фазе митоза хромосомы сходятся к полюсам клетки, мембрана начинает делиться?

- А телофазе
- Б метафазе
- В анафазе
- Г профазе

116. Органоид имеет сетчатый вид под оптическим микроскопом, участвует в образовании мембраны...

- А аппарат Гольджи
- Б рибосома
- В ядро
- Г центриоля

117. Общее количество аминокислот, встречающихся в природе, около...

- А 300
- Б 200
- В 500
- Г 400

118. Что называют антигенами?

- А чужеродные вещества для клетки организма
- Б чужеродные вещества антитела
- В продукты распада чужеродных клеток
- Г вещества, осуществляющие иммунную реакцию клетки

119. У кролика ген длинной шерсти не полностью доминирует над геном короткошерстности. Какое потомство нужно ожидать от скрещивания самца с шерстью средней длины с короткошерстной самкой?

- А 50% короткошерстные, 50% средней длины
- Б все длинношерстные
- В 50% длинношерстные, 50% средней длины
- Г все короткошерстные

120. Определите тип наследования при взаимодействии аллельных генов.

- А доминантность

- Б комплементарность
- В эпистаз
- Г пенетрантность

121. Взаимодополняющее воздействие неаллельных генов называют...

- А комплементарным
- Б множественным
- В полимерией
- Г эпистазом

122. Сколько гамет образуется у тригетерозиготы?

- А 8
- Б 16
- В 2
- Г 4

123. Количество, форму и размеры хромосом у животных и растений позволяет изучать...

- А цитогенетический метод
- Б биохимический метод
- В генеалогический метод
- Г гибридологический метод

124. Укажите формулу расчета гамет у полигибридов.

- А 2^n
- Б $3n$
- В $2n$
- Г $(3:1)^n$

125. Преимущество полового размножения в...

- А повышении генетического разнообразия популяции
- Б повышении сходства с родителями
- В большем числе потомков
- Г плодовитости потомства

126. Какой элемент не входит в состав нуклеиновых кислот?

- А сера
- Б кислород
- В фосфор
- Г азот

127. На какие две большие группы подразделяются белки по своему строению и свойствам?

- А простые, сложные
- Б простые – заменимые, сложные – незаменимые
- В заменимые, незаменимые
- Г качественные, количественные

128. Единица строения и функционирования наследственного материала – это...

- А ген
- Б фенотип
- В аутосомы
- Г половые хромосомы

129. Сколько аутосом содержится в гамете дрозофилы?

А 3

Б 8

В 1

Г 4

130. Реакции кислородного расщепления протекают в специальных органоидах, называемых...

А митохондриями

Б лизосомами

В центриолями

Г аппаратом Гольджи

131. Распад глюкозы и других сахаров без участия кислорода в анаэробных условиях называется...

А гликолизом

Б фотосинтезом

В спиртовым брожением

Г макроэргическим соединением

132. Из перечня углеводов выберите пентозы: 1 фруктоза; 2 галактоза; 3 рибоза; 4 крахмал; 5 дезоксирибоза; 6 лактоза.

А 3,5

Б 1,6

В 2,5

Г 1,3,5,6

133. Перечислите основные части ядра: 1 ядерная оболочка; 2 околоядерная полость; 3 кариоплазма; 4 гиалоплазма; 5 хромосомы; 6 ядрышки.

А 1,3,5,6

Б 1,3,4,5

В 2,3,4,5

Г 1,2,3,6

134. Какую информацию несет ген?

А синтез молекул белка

Б образование органа

В образование организма

Г пол

135. Что является универсальным источником энергии клетки?

А АТФ

Б глюкоза

В АМФ

Г АДФ

136. Укажите местонахождение хроматина в клетке.

А ядро

Б ядрышки

В цитоплазма

Г мембраны митохондрий

137. Укажите органоиды клетки, содержащие много ферментов и расщепляющие органические вещества.

- А лизосомы
- Б рибосомы
- В митохондрии
- Г пластиды

138. Постоянство внутренней среды называется...

- А гомеостазом
- Б фагоцитозом
- В энтерокинезом
- Г гемофилией

139. Вещества, входящие в состав рибосом-...

- А белки, РНК
- Б углеводы, РНК
- В белки, ДНК
- Г жиры, ДНК

140. Каким ученым была выдвинута идея о расположении генов в хромосомах?

- А Т.Морган
- Б Г.Мендель
- В Мичурин
- Г Гриффит

141. Какое расщепление по фенотипу наблюдается при скрещивании двух гетерозиготных особей, отличающихся по одной паре признаков?

- А 3:1
- Б 1:2:1
- В 2:1
- Г 1:1

142. Обладателем, какого генотипа должны скрещиваться гибриды F₁ при анализирующем скрещивании?

- А гомозиготами по рецессиву
- Б гетерозиготами
- В доминантно гомозиготными
- Г не имеет значения

143. Выберите дигетерозиготы

- А AaBb
- Б AABbCC
- В AaBB
- Г AABb

144. Под действием, каких генов проявляется содержание жира в молоке?

- А полимерных
- Б эпистатических
- В плеiotропных
- Г комплементарных

145. Что не характерно для клеток периода размножения при гаметогенезе?
А мейоз
Б увеличение количества клеток
В отсутствие увеличения размера клеток
Г митоз
146. Какие мутации не наследуются потомством при половом размножении?
А соматические
Б генеративные
В возникшие в результате кроссинговера
Г индуцированные под влиянием радиации
147. Что не характерно для соматической мутации?
А наследуется при половом размножении
Б может быть доминантной и рецессивной
В наследуется при бесполом размножении
Г появляется в клетках тела организма
148. Какой год считается годом закладки основной отрасли науки биологии – генетики?
А 1900
Б 1859
В 1953
Г 1865
149. Одинаковое действие двух и более неаллельных генов на развитие одного и того же признака в организме называется...
А полимерным взаимодействием
Б эпистазом
В комплементарным взаимодействием
Г плейотропией
150. Как называется процесс сборки полипептидной цепи?
А трансляция
Б диссимиляция
В редупликация
Г транскрипция
151. Изучая закономерности наследования двух разных признаков, Г. Мендель для получения гибридов второго поколения использовал особи с определенными генотипами. Укажите эти генотипы.
А АaВв и АaВв
Б Аa и Аa
В АaВв и аавв
Г ААВВ и аавв
152. Какие биополимеры являются информационными?
А нуклеиновые кислоты
Б белки
В сложные белки
Г липиды

153. Как называется организм, который содержит разные половые хромосомы и формирует два типа гамет?

- А гетерогаметный
- Б гетерозиготный
- В гомогаметный
- Г гомозиготный

154. У овец есть ген, который обуславливает не только формирование у них серой окраски шерсти, но и недоразвитие рубца – одного из отделов желудка. Как называется такое явление?

- А плеiotропия
- Б множественный аллелизм
- В полимерия
- Г полигенное наследование

155. Что является наименьшей элементарной единицей жизни?

- А клетка
- Б вирус
- В орган
- Г ткань

156. Чему соответствует информация одного триплета ДНК? 1 аминокислота; 2 белок; 3 ген; 4 углевод; 5 полисахарид.

- А 1
- Б 3,4
- В 3
- Г 2

157. Кодоны, которые служат сигналом окончания синтеза ДНК, называются...

- А терминаторы
- Б молчащие гены
- В триплеты
- Г точковые мутации

158. Гаметы образуются в результате...

- А мейоза
- Б деления клеток
- В амитоза
- Г митоза

159. Укажите белок, выполняющий ферментативную функцию.

- А трипсин
- Б фибрин
- В актин
- Г инсулин

160. Укажите нуклеиновую кислоту, которая имеет самый большой молекулярный вес

- А ДНК
- Б т-РНК
- В р-РНК
- Г и-РНК

161. Что является единицей генетического кода?

- А триплет
- В ген
- В ДНК
- Г нуклеотид

162. Сколько аминокислот будет содержать белок, если последовательность его аминокислот кодирует 156 нуклеотида?

- А 52
- Б 78
- В 156
- Г 56

163. Сколько молекул ДНК входит в состав каждой хромосомы во время анафазы первого мейотического деления?

- А 2
- Б 3
- В 1
- Г 4

164. В каком ответе приведены протеины (1) и протеиды (2)? а глобулин; б альбумин; в гемоглобин; г гликопротеиды; д фосфопротеины.

- А 1 - а, б; 2 - в, г, д
- Б 1 - в, г, д; 2 - а, б
- В 1 - а, г, д; 2 - б, в
- Г 1 - б, в; 2 - а, г, д

165. Сколько типов гамет можно ожидать от следующего организма: ААВвСС?

- А 2
- Б 3
- В 4
- Г 1

166. Взаимный обмен аналогичными участками гомологичных хромосом при их конъюгации называется...

- А кроссинговер
- Б анализирующее скрещивание
- В мутагенный фактор
- Г беккросс

167. Какая особь в потомстве не дает расщепления?

- А гомозигота
- Б тригетерозигота
- В гетерозигота
- Г дигетерозигота

168. На основе данных, какого скрещивания Г.Мендель открыл третий закон наследственности?

- А дигибридного
- Б тригибридного
- В моногибридного
- Г полигибридно

169. Сколько половых хромосом содержится в гамете дрозофилы?

А 1

Б 4

В 8

Г 3

170. Транскрипцией называется...

А синтез РНК с использованием ДНК в качестве матрицы

Б синтез полипептида с использованием и-РНК в качестве матрицы

В расщепление белка на аминокислоты

Г удвоение ДНК

171. У кошек наличие белых пятен (АБВГ доминирует над их отсутствием (а, а загнутые уши (В над нормальными (b. У одноцветной кошки с нормальными ушами родилось 6 котят: 1 одноцветный с нормальными ушами, 2 одноцветных с загнутыми ушами, 2 пятнистых с нормальными ушами, 1 пятнистый с загнутыми ушами. Каков генотип отца?

А AaBb

Б aaBb

В Aabb

Г aabb

172. Генетический код

А триплетен

Б тетраплетен

В дуплетен

Г синглетен

173. Последовательность стадий митоза:

А профаза, метафаза, анафаза, телофаза

Б профаза, анафаза, телофаза, метафаза

В метафаза, профаза, телофаза, анафаза

Г профаза, телофаза, метафаза, анафаза

174. Как называется 1-й закон Менделя?

А закон единообразия первого поколения.

Б неполное доминирование при промежуточном наследовании.

В закон расщепления признаков в соотношении 3 : 1.

Г промежуточное наследование при неполном доминировании.

175. Что отражает закон Моргана?

А закон сцепленного наследования признаков, если гены находятся в одной хромосоме.

Б закон независимого расщепления признаков, если гены находятся в разных парах гомологичных хромосом.

В закон расщепления признаков в потомстве в соотношении 1 : 3.

Г закон единообразия.

176. Однояйцовые близнецы могут появиться в том случае, если:

А одна яйцеклетка оплодотворяется одним сперматозоидом

Б одна яйцеклетка оплодотворяется двумя сперматозоидами

В две яйцеклетки оплодотворяются двумя сперматозоидами

Г две яйцеклетки оплодотворяется одним сперматозоидом

177. Мутации, происходящие в клетках тела, называются

- А соматические
- Б спонтанные
- В вегетативные
- Г генеративные

178. Транслируемые участки генов эукариот называются

- А экзонами
- Б доменами
- В интронами
- Г спейсерами

179. Братья и сестры пробанда:

- А сибсы
- Б свойственники
- В близнецы
- Г аллели

180. Универсальность генетического кода свидетельствует о том, что

- А у всех живых организмов одинаковые триплеты кодируют одинаковые аминокислоты
- Б один и тот же триплет у разных видов живых организмов может кодировать разные аминокислоты
- Г одна и та же аминокислота может кодироваться несколькими триплетами
- Г каждый триплет кодирует только одну аминокислоту

181. Матрицей для синтеза молекулы иРНК при транскрипции служит

- А участок одной из цепей ДНК
- Б вся молекула ДНК
- В полностью одна из цепей молекулы ДНК
- Г в одних случаях одна из цепей ДНК, в других – вся молекула ДНК

182. Как называется 2-й закон Менделя?

- А закон расщепления признаков в соотношении 3:1.
- Б неполное доминирование при промежуточном наследовании.
- В закон единообразия первого поколения.
- Г промежуточное наследование при неполном доминировании.

183. От чего зависит частота рекомбинации генов, входящих в одну группу сцепления?

- А от расстояния между генами в хромосоме
- Б ни от чего не зависит, случайна
- В от расстояния между генами и центромерами в хромосоме.
- Г от расстояния между центромерами и теломерами в хромосоме

184. Как называется изменчивость, связанная с изменением генотипа?

- А мутационная
- Б определенная
- В модификационная
- Г фенотипическая

185. Наследственное заболевание, характеризующееся нарушением цветового зрения – это

- А дальтонизм
- Б астигматизм

- В ихтиоз
- Г альбинизм

186. К какому виду мутаций относят выпадение одного нуклеотида ДНК?

- А генные
- Б хромосомные
- В геномные
- Г соматические

187. С наступлением зимы у животного произошло изменение окраски и густоты волосяного покрова. Примером какой формы изменчивости служит данное явление?

- А модификационной
- Б мутационной
- В рекомбинативной
- Г комбинативной

188. Какой тип наследования характерен для альбинизма?

- А аутосомно-рецессивный
- Б аутосомно-доминантный
- В рецессивный, сцепленный с X -хромосомой
- Г доминантный, сцепленный с X -хромосомой

189. Сколько триплетов ДНК не кодируют ни одной аминокислоты, а служат сигналом для рибосомы о прекращении трансляции?

- А 3
- Б 2
- В 1
- Г 4

190. Если гены, ответственные за окраску и форму семян гороха, расположены в разных хромосомах, то во втором поколении проявляется закон...

- А независимого наследования
- Б неполного сцепленного наследования
- В полного сцепленного наследования
- Г доминирования

191. Совокупность морфологических и физиологических признаков организма называют...

- А фенотипом
- Б генофондом
- В генотипом
- Г генетическим кодом

192. Для какого скрещивания характерно соотношение расщепления в F₂ по фенотипу 9:3:3:1?

- А дигибридного
- Б анализирующего
- В моногибридного
- Г отдаленного

193. В какой молекуле имеются пептидные связи?

- А белка

Б жира
В АТФ
Г ДНК

194. Сколько разных триплетов нуклеотидов участвуют в кодировании двадцати аминокислот?

А 61
Б 20
В 64
Г 40

195. Сколько пар альтернативных признаков учитывается при моногибридном скрещивании?

А 1
Б 4
В 2
Г 3

196. Кем был открыт закон о сцепленном наследовании признаков?

А Т.М орган
Б Г.Мендель
В К.Корренсон
Г Э.Чермаков

197. Как называется неактивная часть ДНК, не принимающая участие в трансляциях?

А интрон
Б экзон
В мутон
Г рекон

198. Законы Менделя были открыты вторично в...

А 1900 году
Б 1884 году
В 1948 году
Г 1910 году

199. Мутации, происходящие в половых клетках, называются

А генеративные
Б спонтанные
В соматические
Г вегетативные

200. Какой тип мутаций, происходящий у человека, имеет наибольшие шансы проявиться в следующем поколении?

А аутосомная доминантная
Б аутосомная рецессивная
В сцепленная с полом доминантная
Г сцепленная с полом рецессивная

201. Кристы это...

А внутренняя мембрана митохондрий
Б складки тиллакоиды
В внутренняя часть хлоропласта

Г наружные складки митохондрии

202. Кем были открыты вирусы?

А Д.И.Ивановский

Б М.Шлейден

В Т.Шванн

Г М.Мальпиги

203. Парные гены, определяющие соответствующий признак организма, называются...

А аллельными генами

Б доминантными

В парными генами

Г рецессивными

204. Местом синтеза АТФ являются...

А митохондрии

Б митохондрии и лизосомы

В рибосомы и митохондрии

Г лизосомы и рибосомы

205. Какое количество хромосом содержится в половых клетках человека?

А 23

Б 46

В 46 пар

Г 23 пары

206. Укажите местонахождение хроматина в клетке.

А ядро

Б ядрышки

В цитоплазма

Г мембраны митохондрий

207. Укажите органоиды клетки, содержащие много ферментов и расщепляющие органические вещества.

А лизосомы

Б рибосомы

В митохондрии

Г пластиды

208. Постоянство внутренней среды называется...

А гомеостазом

Б фагоцитозом

В энтерокинезом

Г гемофилией

209. Вещества, входящие в состав рибосом-...

А белки, РНК

Б углеводы, РНК

В белки, ДНК

Г жиры, ДНК

210. Реакции кислородного расщепления протекают в специальных органоидах, называемых...

- А митохондриями
- Б лизосомами
- В центриолями
- Г аппаратом Гольджи

211. Распад глюкозы и других сахаров без участия кислорода в анаэробных условиях называется...

- А гликолизом
- Б фотосинтезом
- В спиртовым брожением
- Г макроэргическим соединением

212. Из перечня углеводов выберите пентозы: 1 фруктоза; 2 галактоза; 3 рибоза; 4 крахмал; 5 дезоксирибоза; 6 лактоза.

- А 3,5
- Б 1,6
- В 2,5
- Г 1,3,5,6

213. Перечислите основные части ядра: 1 ядерная оболочка; 2 околоядерная полость; 3 кариоплазма; 4 гиалоплазма; 5 хромосомы; 6 ядрышки.

- А 1,3,5,6
- Б 1,3,4,5
- В 2,3,4,5
- Г 1,2,3,6

214. Какую информацию несет ген?

- А синтез молекул белка
- Б образование органа
- В образование организма
- Г пол

215. Что является универсальным источником энергии клетки?

- А АТФ
- Б глюкоза
- В АМФ
- Г АДФ

216. Что является наименьшей элементарной единицей жизни?

- А клетка
- Б вирус
- В орган
- Г ткань

217. Чему соответствует информация одного триплета ДНК? 1 аминокислота; 2 белок; 3 ген; 4 углевод; 5 полисахарид.

- А 1
- Б 3,4
- В 3
- Г 2

218. Кодоны, которые служат сигналом окончания синтеза ДНК, называются...

- А терминаторы
- Б молчащие гены
- В триплеты
- Г точковые мутации

219. Гаметы образуются в результате...

- А мейоза
- Б деления клеток
- В амитоза
- Г митоза

220. Что такое "интерфаза"?

- А период подготовки от одного митоза к другому
- Б от момента деления клетки до ее старения
- В один из способов деления клеток
- Г период от одного деления клетки до следующего ее деления

221. Какие химические элементы встречаются в большом количестве в составе клеток?

- А Н, О, С, N
- Б Na, K, Ca, Mn
- В Н, О, С, N, Cl
- Г С, N, Cr, F, Br

222. В какой фазе митоза хромосомы сходятся к полюсам клетки, мембрана начинает делиться?

- А телофазе
- Б метафазе
- В анафазе
- Г профазе

223. Органоид имеет сетчатый вид под оптическим микроскопом, участвует в образовании мембраны...

- А аппарат Гольджи
- Б рибосома
- В ядро
- Г центриоля

224. Общее количество аминокислот, встречающихся в природе, около...

- А 300
- Б 200
- В 500
- Г 400

225. Что называют антигенами?

- А чужеродные вещества для клетки организма
- Б чужеродные вещества антитела
- В продукты распада чужеродных клеток
- Г вещества, осуществляющие иммунную реакцию клетки

226. В каком ответе приведены протеины (1 и протеиды (2? а глобулин; б альбумин; в гемоглобин; г гликопротеиды; д фосфопротеины.

А 1 - а, б; 2 - в, г, д

Б 1 - в, г, д; 2 - а, б

В 1 - а, г, д; 2 - б, в

Г 1 - б, в; 2 - а, г, д

227. Сколько типов гамет можно ожидать от следующего организма: ААВвСС?

А 2

Б 3

В 4

Г 1

228. Взаимный обмен аналогичными участками гомологичных хромосом при их конъюгации называется...

А кроссинговер

Б анализирующее скрещивание

В мутагенный фактор

Г беккросс

229. Какая особь в потомстве не дает расщепления?

А гомозигота

Б тригетерозигота

В гетерозигота

Г дигетерозигота

230. На основе данных, какого скрещивания Г.Мендель открыл третий закон наследственности?

А дигибридного

Б тригибридного

В моногибридного

Г полигибридно

231. Каким ученым была выдвинута идея о расположении генов в хромосомах?

А Т.Морган

Б Г.Мендель

В Мичурин

Г Гриффит

232. Какое расщепление по фенотипу наблюдается при скрещивании двух гетерозиготных особей, отличающихся по одной паре признаков?

А 3:1

Б 1:2:1

В 2:1

Г 1:1

233. Обладателем, какого генотипа должны скрещиваться гибриды F₁ при анализирующем скрещивании?

А гомозиготами по рецессиву

Б гетерозиготами

В доминантно гомозиготными

Г не имеет значения

234. Выберите дигетерозиготы

А АaBв

Б АABвСС

В АaBB

Г АABВ

235. Под действием, каких генов проявляется содержание жира в молоке?

А полимерных

Б эпистатических

В плейотропных

Г комплементарных

236. Сколько пар альтернативных признаков учитывается при моногибридном скрещивании?

А 1

Б 4

В 2

Г 3

237. Кем был открыт закон о сцепленном наследовании признаков?

А Т.М орган

Б Г.Мендель

В К.Корренсон

Г Э.Чермаков

238. Как называется неактивная часть ДНК, не принимающая участие в трансляциях?

А интрон

Б экзон

В мутон

Г рекон

239. Законы Менделя были открыты вторично в...

А 1900 году

Б 1884 году

В 1948 году

Г 1910 году

240. У кролика ген длинной шерсти не полностью доминирует над геном короткошерстности. Какое потомство нужно ожидать от скрещивания самца с шерстью средней длины с короткошерстной самкой?

А 50% короткошерстные, 50% средней длины

Б все длинношерстные

В 50% длинношерстные, 50% средней длины

Г все короткошерстные

241. Определите тип наследования при взаимодействии аллельных генов.

А доминантность

Б комплементарность

В эпистаз

Г пенетрантность

242. Взаимодополняющее воздействие неаллельных генов называют...

- А комплементарным
- Б множественным
- В полимерией
- Г эпистазом

243. Сколько гамет образуется у тригетерозиготы?

- А 8
- Б 16
- В 2
- Г 4

244. Количество, форму и размеры хромосом у животных и растений позволяет изучать...

- А цитогенетический метод
- Б биохимический метод
- В генеалогический метод
- Г гибридологический метод

245. Укажите формулу расчета гамет у полигибридов.

- А 2^n
- Б $3n$
- В $2n$
- Г $(3:1)^n$

246. Укажите белок, выполняющий ферментативную функцию.

- А трипсин
- Б фибрин
- В актин
- Г инсулин

247. Укажите нуклеиновую кислоту, которая имеет самый большой молекулярный вес

- А ДНК
- Б т-РНК
- В р-РНК
- Г и-РНК

248. Что является единицей генетического кода?

- А триплет
- В ген
- В ДНК
- Г нуклеотид

249. Сколько аминокислот будет содержать белок, если последовательность его аминокислот кодирует 156 нуклеотида?

- А 52
- Б 78
- В 156
- Г 56

250. Сколько молекул ДНК входит в состав каждой хромосомы во время анафазы первого мейотического деления?

- А 2

- Б 3
- В 1
- Г 4

251. В какие сроки после рождения взвешивают ягнят?

- А 1;4,5; 8; 12; месяцев
- Б 1, 6, 12, 18 месяцев
- В 1, 2, 3 месяца
- Г 1,2,18,24 месяца

252. Что такое «рост» животных?

- А Увеличение массы, количественные изменения в организме
- Б Накопление резервных жировых веществ
- В Деление клеток организма
- Г Усложнение структуры организма

253. Что такое эмбрионализм?

- А Недоразвитие в утробный период
- Б Преждевременное развитие организма
- В Недоразвитие в послеутробный период
- Г Недоразвитие в утробный и послеутробный период

254. Внешние формы телосложения животного это:

- А экстерьер
- Б габитус
- В интерьер
- Г конституция

255. Лактационный период у коров длится:

- А 280-305 дней
- Б 255-290 дней
- В 310-340 дней
- Г 180-225 дней

256. Скорость молокоотдачи измеряется:

- А кг/мин
- Б г/сек
- В кг/ч
- Г л/ч

257. Масса туши с подкожным и внутренним жиром это:

- А забойная масса
- Б забойный выход
- В живой привес
- Г суточный привес

258. Беконная категория свойственна:

- А свиньям
- Б овцам
- В коням
- Г козам

259. Что такое инфантилизм?

- А Недоразвитие в послеутробный период
- Б Преждевременное развитие организма
- В Недоразвитие в утробный период
- Г Недоразвитие в утробный и послеутробный период

260. Какие подпериоды в послеутробный период наиболее ответственные при выращивании молодняка?

- А Новорожденности, молочный период организма
- Б Новорожденности, старения
- В Полового созревания, расцвета организма, старения
- Г Новорожденности

261. Тяговое умение это продуктивность:

- А в коневодстве
- Б в разведение КРС
- В в кролиководстве
- Г в козоводстве

262. Молочная продуктивность оценивается:

- А лактацией
- Б жирностью молока
- В корма оплотом
- Г привесом

263. Укажите из приведенных фамилий известных ученых, которые внесли существенный вклад в развитие зоотехнической науки:

- А П.М.Кулешов
- Б Ю.О.Гагарин
- В Е.Ф.Лискун
- Г Д.А.Кисловской

264. Лактация это -

- А время, в течение которого корова доится
- Б время от отела до плодотворной случки
- В время от запуска до отела
- Г время от отела, которого корова доится до плодотворной случки

265. К кормам животного происхождения относятся:

- А обрат, сыворотка
- Б зерно пшеницы; жмых
- В меласса, барда
- Г сенаж, силос

266. Предком крупного рогатого скота является:

- А тур
- Б муфлон
- В бизон
- Г тарпан

267. У жвачных животных (коровы желудок:

- А четырехкамерный

- Б трехкамерный
- В двухкамерный
- Г однокамерный

268. Ближайшими предками овец считаются:

- А муфлоны, архары, аргали
- Б тарпаны, зебры, полуослы
- В козы, тарпаны, архары
- Г бизоны, тарпаны, аргали

269. Породам КРС мясного направления соответствует

- А рыхлый тип конституции
- Б нежный тип конституции
- В плотный тип конституции
- Г грубый тип конституции

270. Черно-пестрая порода КРС – это

- А порода молочного направления
- Б порода сального направления
- В порода двойной продуктивности
- Г порода мясного направления

271. Показатели мясной продуктивности:

- А убойная масса и убойный выход
- Б жирность молока
- В калорийность мяса
- Г затраты корма на единицу продукции

272. Под конституцией сельскохозяйственного животного понимают

- А общее телосложение, обусловленное анатомо-физиологическими особенностями организма и наследственными факторами
- Б показатели физиологического состояния животных, благоприятного для различного их хозяйственного использования; характеризуются главным образом упитанностью
- В совокупность внутренних особенностей организма животного
- Г внешние формы телосложения животных

273. Сухостойный период - это

- А время от окончания лактации до следующего отела
- Б время, в течение которого корова доится
- В период в течении которого корова стоит в сухом месте
- Г период от отела до осеменения

274. К грубым кормам относятся:

- А сено, солома, мякина
- Б жмых, комбикорм, ячмень
- В силос, тыква, кабачок
- Г сенаж, силос сена

275. Молочная продуктивность коров 1200-2000 кг соответствует породам

- А мясного направления
- Б молочного направления
- В сального направления

Г мясо-молочного направления

276. Акклиматизация сельскохозяйственных животных означает:

- А приспособление животных к новым условиям
- Б переселение животных в другие регионы
- В вымирание животных под влиянием природных факторов.
- Г повышение продуктивности животных в новом условии

277. Сервис- период- это:

- А период времени от отела до плодотворного осеменения
- Б период времени от запуска до отела
- В период в течении которого корова стоит в сухом месте
- Г интервал между отелами

278. Внешние формы сельскохозяйственных животных:

- А экстерьер
 - Б интерьер
 - В конституция
 - Г кондиция
279. Какой орган самый важный в системе пищеварения

- А желудок
- Б гортань
- В поджелудочная железа
- Г язык

280. Какие типы конституции существуют

- А нежная, грубая, плотная, рыхлая
- Б нежная, грубая, откормочная, красивая
- В откормочная, рабочая, выставочная
- Г красивая, нежная, мягкая

281. Сколько длится сервис-период молочных коров ?

- А 2,0 — 2,5 мес.
- Б 2,5 — 3,5 мес.
- В 1,0 — 1,5 мес.
- Г 285 дней.

282. Какая порода относится к молочной продуктивности

- А Красная степная порода
- Б Костромская порода
- В Казахская белоголовая порода
- Г Сычевская порода

283. Какая порода относится к мясной продуктивности

- А Герефордская порода
- Б Голландская порода
- В Лебединская порода
- Г Красная степная порода

284. Страна с развитым свиноводством - это:

- А Китай
- Б Эфиопия

В Казахстан
Г Монголия

285. Наиболее развитая страна с молочным скотоводством

А Голландия
Б Сенегал
В Алжир
Г Чили

286. Народнохозяйственное значение животноводства - это:

А Обеспечение населения земного шара продуктами питания, а легкой промышленности сырьем
Б Обеспечение охраны народнохозяйственных объектов
В Обеспечение кормами дикой фауны
Г Обеспечение тяжелой индустрии сырьем

287. Страна с развитым мясным скотоводством - это

А Канада
Б Греция
В Индия
Г Дания

288. Страна с развитым овцеводством - это:

А Австралия
Б Камбоджа
В Эстония
Г США

289. Дикие предки домашних свиней - это

А Кабан
Б Тарпан
В Аргали
Г Бизон

290. Интерьер - это:

А Внутреннее строение организма
Б Совокупность внешних форм и внутреннего строения
В Отношение одного промера к другому, выраженное в процентах
Г Пропорциональность телосложения

291. Тонкая шерсть состоит из шерстных волокон

А Пуха
Б Песиги и ости
В Кроющего волоса
Г Переходного волоса

292. Основной единицей систематизации зоологической классификации животных — это

А вид
Б семейство
В линия
Г порода

293. На какие два больших раздела в настоящее время разделена зоотехния?
А общая и частная
Б научная и исследовательская
В частная и научная
Г общая и центральная
294. Священными животными в Индии считались?
А коровы
Б лошади
В верблюды
Г овцы
295. Животное, хозяйственное использование и размножение которое регулируется со стороны человека?
А домашнее
Б луговое
В степное
Г уличное
296. Все виды культивируемых животных отличаются от своих родичей преобладающим цветом, а иначе это называется?
А окраска и расцветка
Б тонкорунность
В размер и вес
Г длинношерстность
297. По каким из перечисленных частей можно определить вид животного иногда пол, возраст и составить его образ?
А череп
Б хвост
В шерсть
Г уши
298. Как называются многоплодные породы овец, часто дающие тройни и четверни?
А романовские
Б белоголовые
В русские
Г казахские
299. Какое животное считалось орудием войны?
А лошадь
Б осел
В корова
Г собака
300. Какие народы щепетильно заботились о чистоте породы?
А арабы
Б китайцы
В греки
Г римляне

V. Критерии оценки по предмету

Усвояемость дисциплины студентов оценивается по 5-балльной шкале

5 (отлично):

Принятие решений и заключение;
Художественное мышление;
Самостоятельное мышление;
Применение полученных знаний;
Понимать значение;
Узнать, рассказать;
Иметь понятие;

4 (хорошо):

Самостоятельное мышление;
Применение полученных знаний;
Понимать значение;
Узнать, рассказать;
Иметь понятие;

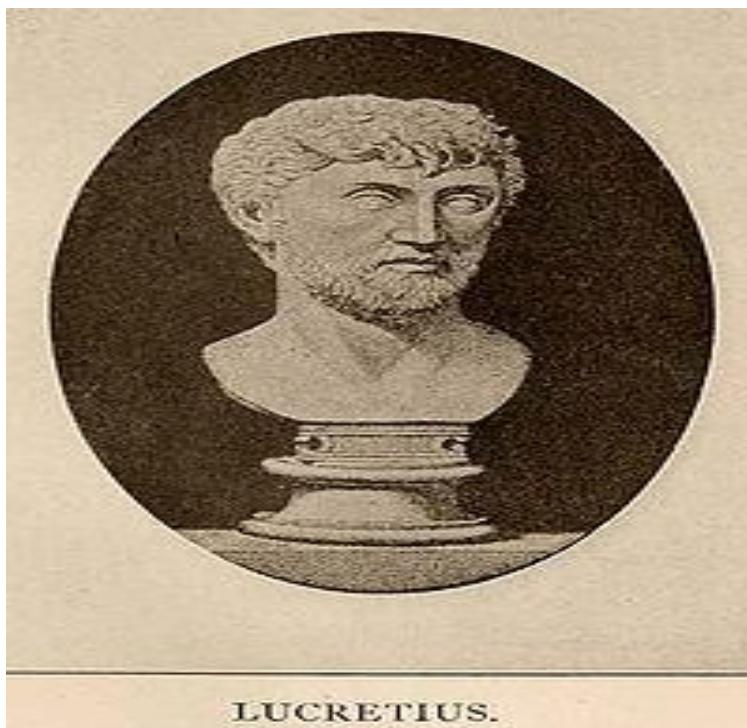
3 (удовлетворительно):

Понимать значение;
Узнать, рассказать;
Иметь понятие;

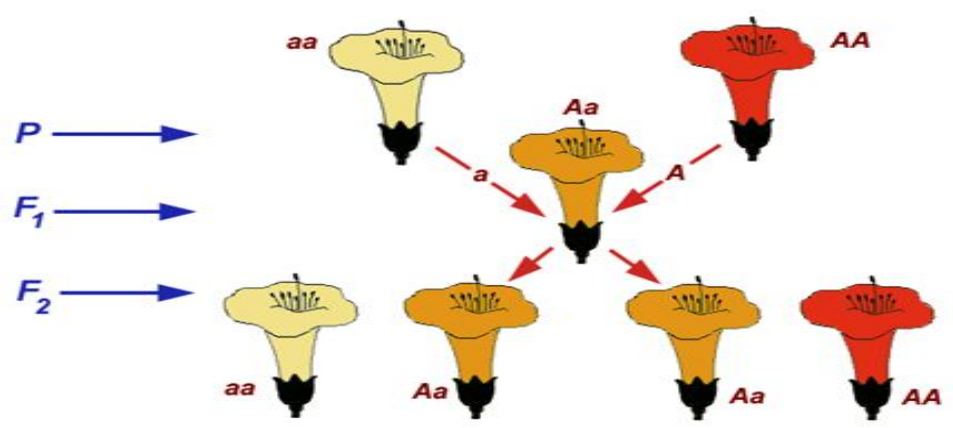
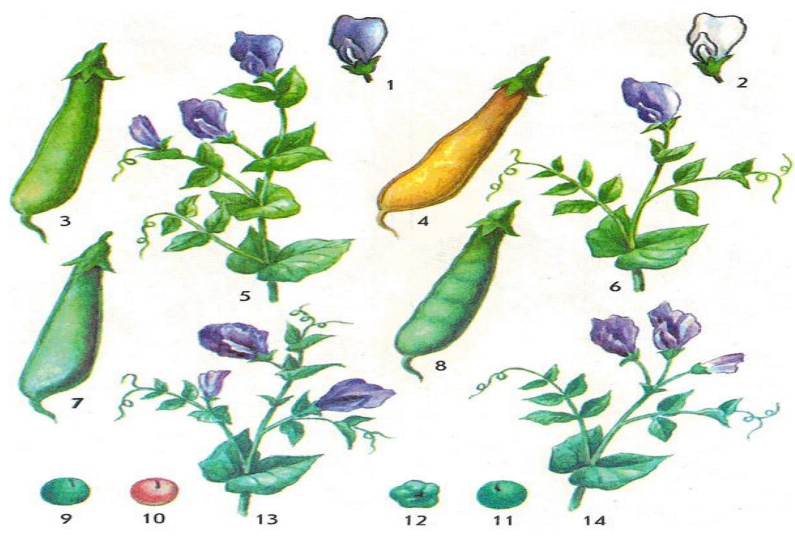
2 (не удовлетворительно):

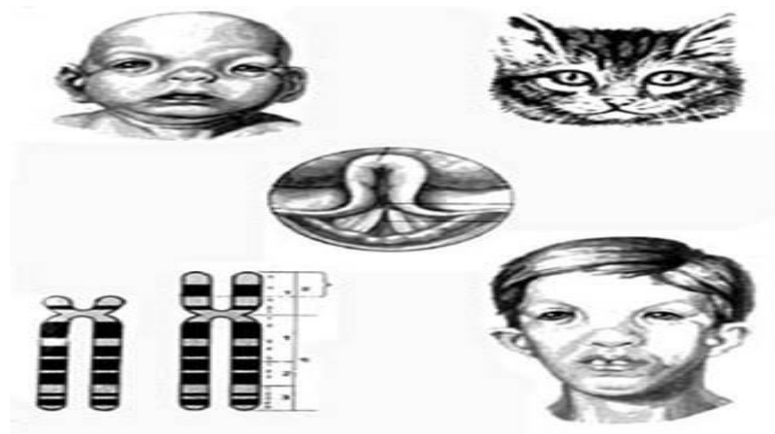
Не освоил программу;
Не понимать значение;
Не узнать, не рассказывать;
Не иметь понятия

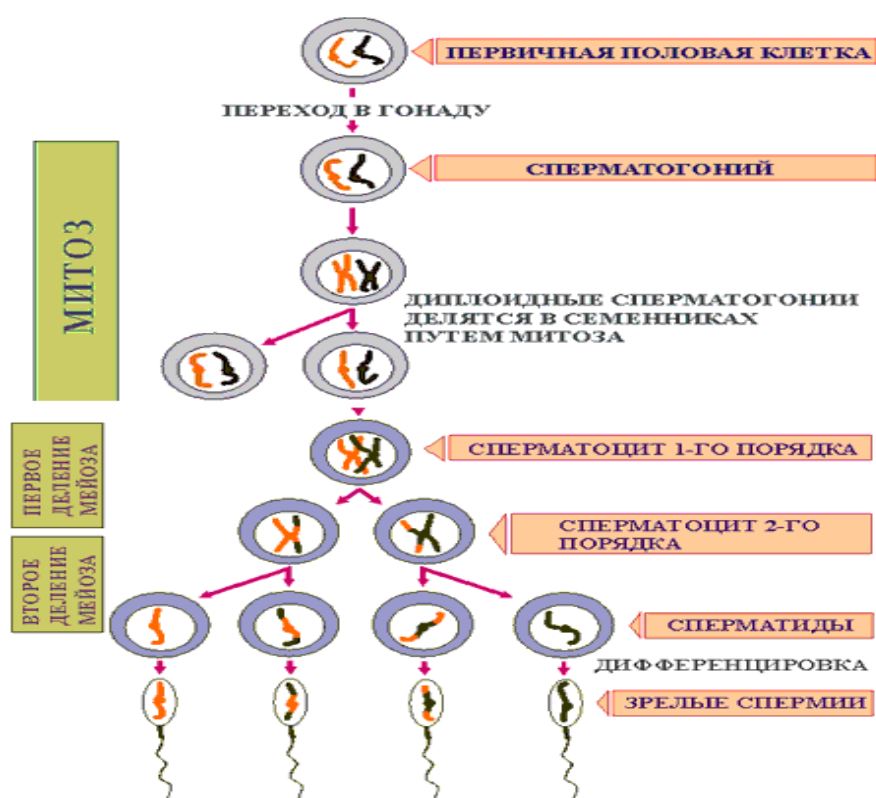
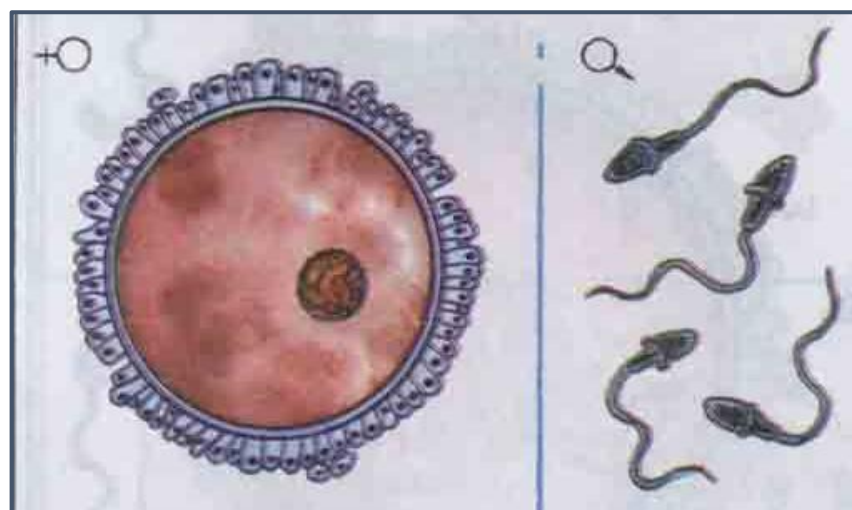
VI. РАЗДАТОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРЕДМЕТУ

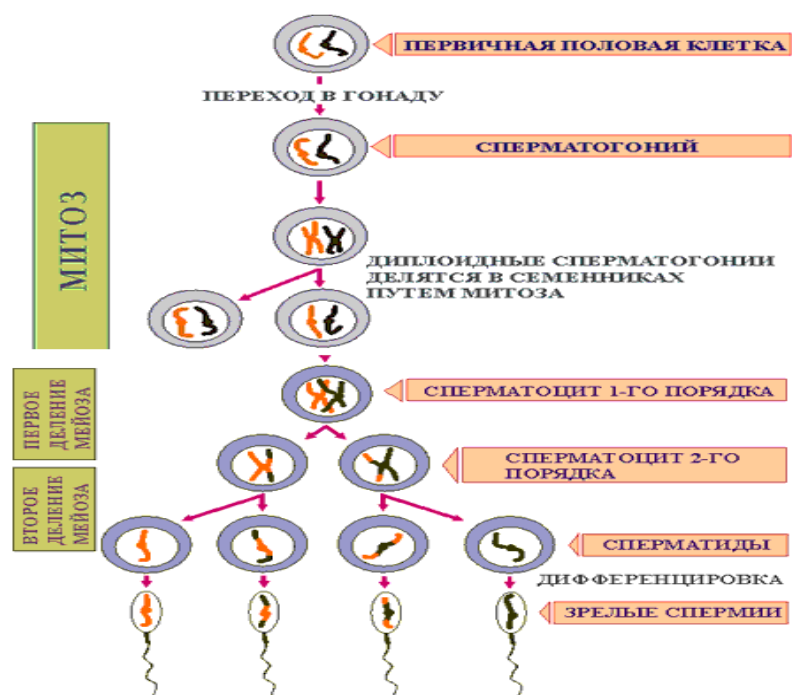


Грегор Мендель









VII. ЭЛЕКТРОННЫЙ ВАРИАНТ УМК