

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT  
UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJA BERUVCHI  
PhD.03/30.12.2019.B.02.08 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT  
UNIVERSITETI**

**BAXRILLAYEVA MUNISA AMIRXANOVNA**

**OG'IR METALLAR TUZLARINI QUYONLAR OVQAT HAZMI  
TRAKTINING MORFO-FUNKSIONAL XUSUSIYATLARIGA, TABIIY  
CHIDAMLILIGIGA TA'SIRI**

**03.00.08 – Odam va hayvonlar fiziologiyasi**

**BIOLOGIYA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI  
AVTOREFERATI**

**Samarqand – 2025**

**Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Baxrillayeva Munisa Amirxanovna**

Og‘ir metallar tuzlarini quyonlar ovqat hazmi traktining morfo-funksional xususiyatlariga, tabiiy chidamliligiga ta’siri ..... 3

**Бахриллаева Муниса Амирхановна**

Влияние солей тяжелых металлов на морфофункциональные особенности пищеварительного тракта, естественную устойчивость кроликов ..... 21

**Baxrillayeva Munisa Amirxanovna**

Effects of heavy metal salts on the morpo-functional properties of the digestive tract of rabbits, natural resistance ..... 39

**E’lon qilingan ishlar ro‘uxati**

Список опубликованных работ

List of published works ..... 43

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT  
UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJA BERUVCHI  
PhD.03/30.12.2019.B.02.08 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT  
UNIVERSITETI**

**BAXRILLAYEVA MUNISA AMIRXANOVNA**

**OG'IR METALLAR TUZLARINI QUYONLAR OVQAT HAZMI  
TRAKTINING MORFO-FUNKSIONAL XUSUSIYATLARIGA, TABIIY  
CHIDAMLILIGIGA TA'SIRI**

**03.00.08 – Odam va hayvonlar fiziologiyasi**

**BIOLOGIYA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI  
AVTOREFERATI**

**Samarqand – 2025**

**Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2022.4.PhD/B834 raqam bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya ishi Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus va ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.samdu.uz) va "Ziyonet" Axborot-ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Rajamurodov Zaynitdin**  
biologiya fanlari doktori, professor

**Rasmiy opponentlar:**

**Matchanov Azat Taubaldiyevich**  
biologiya fanlari doktori, professor

**Abdullayeva Gulbohor Tolibjonovna**  
biologiya fanlari doktori

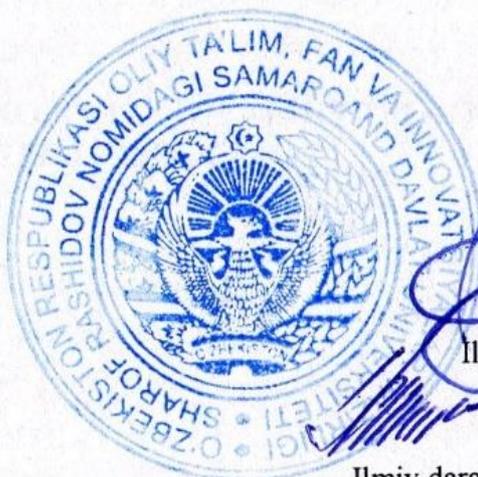
**Yetakchi tashkilot:**

**Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti huzuridagi PhD.03/30.12.2019.B.02.08 raqamli Ilmiy kengashning 2025-yil "14" iyun kuni soat 14<sup>00</sup> dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 140104, Samarqand shahri, Universitet xiyoboni, 15-uy. Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti Biokimyo instituti binosi 2-qavat majlislar zali. Tel.: (+99866) 239-11-40, faks (+99866) 239-11-51, E-mail: devonxona@samdu.uz).

Dissertatsiya bilan Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (40 raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 140104, Samarqand shahri, Universitet xiyoboni, 15-uy. Tel.: (+99866) 239-11-51.

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil "29" may kuni tarqatildi.  
(2025-yil "29" may № 22 sonli reyestr bayonnomasi)



**T.F.Rajabov**  
Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash raisi, b.f.d.

**M.S.Kuziyev**  
Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi, b.f.d. (PhD), dotsent

**A.R.Jabborov**  
Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, b.f.d., professor

## KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiya annotatsiyasi)

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Dunyoda demografik o'sish bilan birgalikda, tabiiy toza ekologik xavfsiz oziq-ovqat mahsulotlarini yetishtirish ustuvor masalalardan hisoblanadi. Keyingi yillarda tabiatga antropogen ta'sirning kuchayib borishi, ya'ni transport vositalari sonining keskin ko'payishi, sanoat chiqindilari, oqova suvlar, turli chiqindi gazlar, issiqlik va elektr stansiyalari chiqindilari atrof-muhitga va tirik organizmlarda kechadigan fiziologik jarayonlarga salbiy ta'sirini kamaytirishga keng e'tibor qaratilmoqda. Chunki muhitda tarqalgan chiqindi gazlar va boshqa moddalar ozuqa zanjiri orqali hayvonlar organizmiga tushib, hayvonlar hayotchanligi, salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatib, mahsuldorlik ko'rsatkichlarini kamayishiga sabab bo'lmoqda, shu boisdan ularni muvozanatlashtirilgan ozuqa ratsionlar asosida oziqlantirish uchun qulay va turli zararli moddalardan holi bo'lgan to'yimli ozuqa ratsionlari asosida oziqlantirish bugungi kunda muhim ahamiyatga ega.

Jahonda to'yimlilik yuqori, hazm tizimida oson hazmlanuvchi parxezbop go'sht va go'sht mahsulotlari, sifatli mo'yna va momiq jun beruvchi mahsuldor hayvon zotlarini yaratish, ularning mahsuldorlik hamda tabiiy chidamlilik ko'rsatkichlarini oshirish, hayvonlarni ratsional oziqlantirish, ozuqalarning ozuqaviylik xususiyatlari va hazmlanish koeffitsientlarini oshirishning biologik asoslarini ishlab chiqish, tabiiy ozuqaviy qo'shimchalarni izlab topish va amaliyotga keng joriy qilish borasida ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada tarkibida turli og'ir metall tuzlari saqlaydigan ozuqalarning hayvonlar mahsuldorlik ko'rsatkichlariga va og'ir metallar tuzining ta'sirini neytrallashtirish, turli organlarda to'planishining oldini olish asosida hayvonlarning mahsuldorligini oshirish, olinadigan mahsulotning ekologik xavfsizligini hamda mahsulot sifatini yaxshilash bilan birga tabiiy chidamliligini oshirish choralariga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Mamlakatimizda qishloq xo'jaligi hayvonlarining mahsuldorlik ko'rsatkichlariga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi turli antropogen omillar, atmosfera havosi va ozuqalar tarkibida uchraydigan turli toksik ta'sir etuvchi moddalarning ta'sir kuchini pasaytirish, turli organlarda to'planishining oldini olish asosida ekologik jihatdan xavfsiz, to'la qiymatli oziq-ovqat mahsulotlari yetishtirish, nasldor hayvonlarning yuqori mahsuldorlik xususiyatlarini saqlab qolish bo'yicha muayyan natijalarga erishilmoqda. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasida "...mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini yanada mustahkamlash, ekologik toza mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirish"<sup>1</sup> vazifalari belgilangan. Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda, quyonchilikka ixtisoslashgan xo'jaliklarda hayvonlarni muvozanatlashtirilgan ozuqalar asosida oziqlantirish, ozuqalarning biologik qiymatini, ozuqaviylik xususiyatlari va to'yimli moddalarning hazmlanish darajalarini yaxshilash hamda konversiya ko'rsatkichlarini oshirish uchun tabiiy xavfsiz ozuqaviy qo'shimchalarni izlab topish va ishlab chiqarishga joriy qilish muhim ilmiy amaliy ahamiyatga ega.

---

<sup>1</sup>. "Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида" ги ПФ – 4947 сон фармони. 7 феврал 2017 йил.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 16-martdagi PQ-2841-son “Chorvachilikda iqtisodiy islohotlarni chuqurlashtirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 18-martdagi PQ-4243-son “Chorvachilik tarmog‘ini yanada rivojlantirishni qo‘llab-quvvatlash chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 29-iyuldagi PQ- 4406-son “Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini chuqur qayta ishlash va oziq-ovqat sanoatini yanada rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi va O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 29-yanvardagi PQ-4576-son “Chorvachilik tarmog‘ini davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlashning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi Qarorlari hamda ushbu faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda mazkur dissertatsiya tadqiqoti ma‘lum darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining asosiy ustuvor yo‘nalishlariga mosligi.** Mazkur tadqiqot Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining V. “Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi” ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

**Muammoning o‘rganilganlik darajasi.** Chorvachilik sohalari orasida o‘zining serdaromadligi bilan ajralib turuvchi quyonlar organizmining gomeostatik tizimiga og‘ir metallar tuzining ta‘sir mexanizmi va mahsuldorlik xususiyatlariga oid ma‘lumotlar xorijiy olimlar G.A.Teplaya (2013), A.F.Titov, N.M.Kaznina, T.A.Karapetyan, N.V.Dorshakova (2014), I.P.Solomon, S.A.Oyebadejo, V.A.Uyanga (2014), M.A.Korish, Y.A. Attia (2020), M.Charles, B.Mohammed, K.Rifkatu va Y.Emmanuel (2017), A.Bersényi (2003), S.Bulankova (2012), B.Kaloyev (2015), J.K.Bhardwaj, A.Paliwal, P.Saraf (2021) va boshqalar tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlarida qayd qilingan. Mamlakatimizda K.R.Ochilov (2020), O.J.Tojikulova (2019), Sh.Xoliqulov (2018) kabi olimlar tomonidan o‘g‘ir metallarning tirik organizmlarga ko‘rsatadigan salbiy ta‘siri va atrof-muhitda tarqalishi haqida ilmiy izlanishlar olib borilgan. Bu ishlarning aksariyati og‘ir metallar organizmdagi jigar, buyrak, reproduktiv organlarning faoliyatiga zarar yetkazishi muammolarni o‘rganishga qaratilgan.

Mamlakatimizda ham keyingi yillarda sanoatning keng ko‘lamda rivojlanishi, avtoulavlar sonining kundan kunga ortib ketayotganligi, sug‘oriladigan maydonlardan qurilish maqsadida foydalanilish hisobiga, mamlakatimiz aholisini kimyoviy jihatdan xavfsiz, ekologik sof mahsulotlar bilan ta‘minlash maqsadida, sanoat asosida qurilgan komplekslar tashkil qilinishi talab etilmoqda. Yuqoridagi talablarga javob bermaslik holatlari muvozanatlashtirilmagan ratsionlar bilan oziqlantirilmaslik, oqsil, yog‘ va uglevodlar miqdorining me‘yor darajasida bo‘lmasligi oqibatida qishloq xo‘jaligi hayvonlarida kelib chiqadigan o‘zgarishlar haqida ma‘lumotlar yetarli. Ammo og‘ir metallar (kadmiy va qo‘rg‘oshin tuzlari) alohida va kompleks holda qo‘llanilganda, quyonlar ratsionidagi to‘yimli moddalarning iste‘mol qilinishiga, hazmlanishiga, o‘zlashtirilishiga, qonning biokimyoviy ko‘rsatkichlariga, organizmning tabiiy chidamliligiga ingichka ichaklardagi vorsinkalar strukturasi va bajaradigan vazifasiga ko‘rsatadigan salbiy ta‘siriga oid kompleks izlanishlar olib borilmagan.

**Dissertatsiya ishining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog'liqligi.** Dissertatsiya tadqiqoti Samarqand davlat universiteti ilmiy tadqiqot ishlar rejasiga muvofiq Bio-01-2021 "Zarafshon vohasida (o'rta oqim) qishloq xo'jaligi hayvonlarining mahsuldorlik ko'rsatkichlarini oshirishning morfo-biokimyoviy va fiziologik jihatlari" mavzusi doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** quyonlar o'n ikki barmoqli ichagining morfo-funksional xususiyatlari, to'yimli moddalarning hazmlanishi, ayrim qon ko'rsatkichlari va tabiiy chidamliligiga kadmiy va qo'rg'oshin tuzlarining ta'sirini aniqlashdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari:**

og'ir metallar - kadmiy va qo'rg'oshin tuzlarini ozuqa ratsioniga alohida va kompleks holda kiritilishining ozuqalar iste'moliga, to'yimli moddalar hazmlanishi va o'zlashtirilish darajalariga ta'sirini aniqlash;

me'yoridan ortiq kadmiy va qo'rg'oshin tuzlarini alohida va kompleks holda ozuqa ratsioniga kiritilishining quyonlar qoni morfo-biokimyoviy va tabiiy chidamlilik ko'rsatkichlariga ta'sirini aniqlash;

kadmiy va qo'rg'oshin tuzlarini o'n ikki barmoqli ichak tizimi shilliq pardasining strukturaviy tuzilmalariga va funksional xususiyatlariga ta'sirini aniqlash;

me'yoridan ortiq iste'mol qilingan og'ir metallar tuzlarining quyonlar ayrim ichki organlarida akkumulyatsiyalanishini aniqlash.

detoksikant sifatida qo'llanilgan eyxorniya suv o'simligining ichki organlardagi og'ir metall tuzlari akkumulyatsiyasini oldini olishi, quyonlardan olinadigan mahsulot miqdori va sifatiga ta'sirini baholash;

**Tadqiqotning obyeksi** sifatida xorijdan keltirilgan, xorijiy seleksiyaga mansub go'sht yo'nalishidagi erkak jinsli Hikol duragay quyon zotlari olingan.

**Tadqiqotning predmetini** kadmiy va qo'rg'oshin tuzlarini iste'mol qilgan quyonlar qoni, qon zardobi, jigar, buyrak va o'n ikki barmoqli ichak namunalari tashkil etgan.

**Tadqiqotning usullari.** Tadqiqotni bajarishda umum qabul qilingan zamonaviy fiziologik, immunologik, gistologik va statistik tahlil usullaridan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

Ozuqa ratsioniga me'yoridan ortiq kadmiy va qo'rg'oshin tuzlarini alohida va kompleks holda qo'shilishi ozuqa yedirimlilikini va to'yimli moddalar hazmlanish darajalarini kamaytirishi ilmiy asoslangan;

og'ir metall tuzlari quyonlar qonining morfo-biokimyoviy ko'rsatkichlarini pasaytirishi hamda rezistentlik ko'rsatkichlarini susaytirishi ilmiy asoslangan;

ozuqa ratsioni tarkibida me'yoridan ortiq iste'mol qilingan og'ir metall tuzlari quyonlar organizmida asosan jigar, buyrak va go'shtida akkumulyatsiyalanishi aniqlangan;

ruxsat etilgan me'yoridan ortiq kompleks holdagi og'ir metall tuzlarini saqlovchi ozuqa ratsioniga eyxorniya yuksak suv o'simligini detoksikant sifatida

kiritilishi og‘ir metallar tuzining akkumulyatsiyalanishini kamaytirishi va go‘shining sifat ko‘rsatkichlari me‘yor darajasida bo‘lishi ochib berilgan.

#### **Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat

shakllantirilgan ozuqa ratsioni tarkibidagi me‘yoridan ortiq kadmiy va qo‘rg‘oshinli og‘ir metallar tuzining toksik ta‘sirini kamaytirishda detoksikant sifatida eyxorniya suv o‘simligi qo‘llanilib, og‘ir metallar tuzining quyonlar organizmida to‘planishini oldini olishi aniqlangan.

Ozuqa ratsioni tarkibida iste‘mol qilingan kadmiy va qo‘rg‘oshin og‘ir metallar tuzlari ta‘sirini kamaytirish, to‘yimli moddalarning hazmlanish darajalarini oshirish, mahsulot birligiga sarflanadigan ozuqa sarfini kamaytirish hamda quyonlarning mahsuldorlik ko‘rsatkichlarini saqlab qolishda eyxorniya suv o‘simligidan detoksikant sifatida foydalanish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi** eksperimental tadqiqotlarni olib borilishida eng so‘nggi, zamonaviy hamda klassik biologik usullar va vositalaridan foydalanilganligi, aprotatsiya komissiyasi tomonidan eksperimental tajribalar va birlamchi materiallarga ijobiy baho berilganligi, gistologik, fiziologik, biokimyoviy usullar va yondashuvlar yordamida olingan natijalarni statistik dasturlar yordamida (OriginPro 7.5, Microsoft Office Excel, 2010) tahlil qilinganligi bilan izohlanadi.

#### **Tadqiqotning ilmiy va amaliy ahamiyati.**

Tadqiqot ishining ilmiy ahamiyati, kadmiy va qo‘rg‘oshin tuzlari alohida va kompleks holda organizmga tushishi quyonlar iste‘mol qilgan ratsion tarkibidagi to‘yimli moddalarning iste‘mol qilinishiga, hazm qilinishiga, o‘zlashtirilishiga, qonning morfo-biokimyoviy ko‘rsatkichlarining o‘zgarishiga, ingichka ichakdagi vorsinkalar strukturasi va vazifasiga salbiy ta‘sir etishi ularda ro‘y beradigan fiziologik o‘zgarishlarni ilmiy jihatdan asoslanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot ishining amaliy ahamiyati, og‘ir metallar tuzlari quyonlar mahsuldorligini kamaytirishi, tabiiy chidamlilik ko‘rsatkichlarini pasaytirishi, o‘n ikki barmoqli ichak shilliq pardasining strukturaviy tuzilmalariga va funksional xususiyatlari susaytiruvchi ta‘sirini hamda organizmida og‘ir metallar tuzlari to‘planishining oldini olishda quyonlar ozuqa ratsioniga eyxorniya suv o‘simligini kiritish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Og‘ir metallar tuzlarini quyonlar ovqat hazmi traktining morfo-funksional xususiyatlariga, tabiiy chidamliligiga ta‘siri bo‘yicha olingan natijalar asosida:

ozuqa ratsioni tarkibiga eyxorniya yuksak suv o‘simligini kiritish yo‘li bilan go‘sh yo‘nalishidagi Hikol zotli quyonlar qonining morfo-biokimyoviy, mahsuldorlik ko‘rsatkichlarining kamayishi hamda hazm tizimini morfo-funksional xususiyatlari, tabiiy chidamliligining susayishini keltirib chiqaruvchi og‘ir metallar tuzining salbiy ta‘sirini oldini olish bo‘yicha tavsiyalar Samarqand viloyati Oqdaryo tumani “Tarnov sabzavotlari” fermer xo‘jaligi va Urgut tumani “Shaxinabonu Azizbek kelajagi” fermer xo‘jaliklarida joriy qilingan (O‘zbekiston Respublikasi veterinariya va chorvachilikni rivojlantirish qo‘mitasining 2023-yil 8- iyundagi 02/23-993 son ma‘lumotnomasi). Natijada quyonlar organizmida ozuqa ratsioni tarkibidagi to‘yimli moddalarning hazmlanish darajalari oshirilib, quyonlarning kunlik o‘shish ko‘rsatkichini nazoratga nisbatan 9,4% ga oshirish imkonini bergan;

ozuqa ratsioni tarkibidagi og‘ir metall tuzlari ta‘sirini kamaytirishda eyxorniya suv o‘simligining detoksikantlik xususiyatlari asosida quyonlar qonining morfo-biokimyoviy va immunologik ko‘rsatkichlariga ta‘sirini kamaytirish, quyonlardagi fiziologik holatini yaxshilash hamda mahsuldorlikni oshirishga qaratilgan oziqlantirish bo‘yicha tavsiyalar Samarqand viloyati Oqdaryo tumani “Tarnov sabzavotlari” fermer xo‘jaligi va Urgut tumani “Shaxinabonu Azizbek kelajagi” fermer xo‘jaliklarida joriy qilingan (O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya atrof-muhitni muxofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligining 2023-yil 5-dekabrda 03-03/-7784 son ma‘lumotnomasi). Natijada, quyonlar mo‘tadil o‘sib, rivojlanib, turli kasalliklar bo‘yicha yo‘qotiladigan quyonlar bosh soni 22,4% kamayib, sog‘lom quyonlarning kunlik o‘sish ko‘rsatkichini 9,4% ga oshirish imkonini bergan.

**Tadqiqot natijalarining aprotatsiyasi.** Ilmiy tadqiqot ishining natijalari 2 ta xalqaro va 5 ta respublika miqiyosidagi ilmiy - amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinganligi.** Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha 14 ta ish chop etilgan. Shundan O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 4 ta maqola, jumladan 3 tasi respublika va 1 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya kirish, 4 ta bob, xulosa, foydalanigan adabiyotlar ro‘yxatidan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 102 betni tashkil etgan.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida mavzuning dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqotning maqsad va vazifalari, obykti va predmeti tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi ko‘rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilinishi, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Og‘ir metallar tuzlarining organizmga ko‘rsatadigan salbiy ta‘siri bo‘yicha zamonaviy ma‘lumotlar”** deb nomlangan birinchi bobida og‘ir metallar tuzlarining fizik, kimyoviy xususiyatlari, tuproq suv, havo, ozuqa va organizmdagi ruxsat etilgan me‘yorlari, organizmga mutagen, konserogen, toksik ta‘sirlari, ya‘ni organizmidagi fiziologik jarayonlarga, qonining morfologik va biokimyoviy, mahsuldorlik ko‘rsatkichlariga salbiy ta‘siri bo‘yicha xorijiy va mahalliy sharoitlarda olib borilgan ishlarning keng tahlili qatorida quyonlarning biologik xususiyatlari va xalq xo‘jaligidagi ahamiyati haqidagi ma‘lumotlar keltirilgan. Respublikamiz viloyatlarida quyonlar hazm tizimiga, tabiiy chidamliligiga, qonining morfo-biokimyoviy ko‘rsatkichlariga, kunlik o‘shiga kadmiy va qo‘rg‘oshin tuzlarining alohida va kompleks holdagi salbiy ta‘sirlari va bu salbiy ta‘sirlarni xavfsiz biologik yo‘l bilan korreksiyalash usullari o‘rganilmaganligi aniqlandi. Shu sabab o‘rganilishi zarur bo‘lgan jihatlari tanlab

olinib mazkur ishning maqsadi, vazifalari shakllantirildi va rejalashtirilgan tadqiqot ishlarining ijobiy yechimiga erishish maqsadida mamlakatimizning nufuzli ilmiy markazlari olimlari bilan maslahatlashgan holda ushbu tadqiqot ishi amalga oshirilgan.

Dissertatsiyaning “**Tadqiqotni bajarish materiallari va o‘rganish usullari**” deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqotlarni olib borish bosqichlari, ularni bajarishda foydalanilgan usullar yetarlicha to‘liq bayon qilingan. Shu jumladan, eksperimental tajribalarni amalga oshirish davomida quyonlarning umumiy holati, klinik ko‘rsatkichlari (nafas harakatlari, yuragining qisqarish chastotasi, tana harorati) bilan bir qatorda tadqiqot ishining umumiy chizmasi haqidagi usullar shular jumlasiga kiradi.

Dissertatsiya ishi 2021-2023 yillar mobaynida Samarqand davlat universiteti Biokimyó institutining ilmiy tadqiqot ishlar rejasiga muvofiq Bio-01-2021 “Zarafshon vohasida (o‘rta oqim) qishloq xo‘jaligi hayvonlarining mahsuldorlik ko‘rsatkichlarini oshirishning morfo-biokimyoviy va fiziologik jihatlari” mavzusi doirasida ilk bor ozuqalar tarkibiga alohida va birgalikdagi turli dozalarda qo‘shilgan og‘ir metallar tuzlarining hazmlanish va almashinuv jarayonlariga ta‘siri kompleks ravishda o‘rganildi. Tadqiqot ishining obyektida Fransiyadan keltirilgan Hikol duragay quyonlardan foydalanildi. Tajriba quyonlari organ va to‘qimalarida zaharli tuzlarini akkumulyatsiyasini o‘rganish uchun kadmiy va qo‘rg‘oshin atsetat tuzlaridan alohida va kompleks holda oziqlantirish yo‘li bilan foydalandik. Detoksikant sifatida viloyat sharoitida yetishtirilgan eyxorniya suv o‘simligidan foydalanildi.

### 1-jadval.

#### Tajribani bajarishda foydalanilgan tajriba chizmasi.

Guruhlar				
Nazorat	I tajriba	II tajriba	III tajriba	IV tajriba
An‘anaviy xo‘jalik ratsioni va qo‘shilgan qo‘shimchalar				
An‘anaviy xo‘jalik ratsioni (AXR). 100gr hisobida	AXR+ kadmiy atsetati 5 mg/kg Cd(CH <sub>3</sub> CO) <sub>2</sub>	AXR+qo‘rg‘oshin atsetati 25 mg/kg Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	AXR+kadmiy atsetat + qo‘rg‘oshin atsetat <sub>2</sub> 5+25 mg/kg.	AXR+kadmiy+ qo‘rg‘oshin atsetatlari 5+25 mg/kg va eksperimental qo‘shimcha ozuqa eyxorniya yuksak suv o‘simligi (9:1 nisbatda )

Tajribalarni tashkil qilishda Butun Rossiya chorvachilik ilmiy tekshirish instituti tomonidan tavsiya qilingan mayda shoxli hayvonlarda muvozanat va fiziologik tajribalarni bajarish usuli bo‘yicha har birida 5 boshdan analogik hayvonlardan 5 ta guruh tashkil qilinib: nazorat va 4 ta tajriba guruhlari shakllantirildi. Barcha guruhlardagi oziqlanish ratsioni tarkibidagi ozuqalar nazorat guruhi quyonlariniki bilan bir xil bo‘lib, I tajriba guruhi 5 mg/kg kadmiy atsetati, II tajriba guruhi 25 mg/kg qo‘rg‘oshin atsetati, III tajriba guruhi har ikkala atsetat tuzlarini kompleks holda qabul qilgan bo‘lsa, IV tajriba guruhi quyonlari har ikkala atsetat tuzlarini kompleks holda qabul qilish bilan birga, ular ratsioni tarkibidagi quruq moddaning 10% ulushida eyxorniya yuksak suv o‘ti ko‘k massa holida berildi. Bu yerda asosiy maqsad og‘ir metallar tuzlarini ichki organ va to‘qimalardan chiqarib yuborilishiga ko‘rsatadigan ta‘sirini o‘rganishdan iborat edi.

Quyoning kunlik oziqlanish ratsionlari A.P.Kalashnikov, V.I.Fisinin, N.I.Kleymentov va boshqalar tomonidan tayyorlangan va Rossiya qishloq xo‘jalik fanlar akademiyasi) tomonidan tavsiya qilingan “Qishloq xo‘jalik hayvonlarining oziqlantirish normalari va ratsionlari (2003)” asosida va ratsion tarkibidagi to‘yimli moddalar Butun Rossiya teri mo‘ynachilik va quyunchilik ilmiy tekshirish instituti tomonidan tavsiya qilingan normalarga mos holda shakllantirildi. Oxirgi guruh quyonglari ratsioniga esa quyonglar oshqozon-ichaklar tizimidagi fermentativ jarayonlarni rag‘batlantiruvchi va boshqa metabolik jarayonlar kechishiga ijobiy ta‘sir ko‘rsatuvchi hamda ratsion tarkibiga kiritilgan og‘ir metallar tuzlarining jamlanishiga detoksikant sifatida ta‘sir qiluvchi eyxorniya suv osimligi natural nam holatida yedirildi.

Tadqiqot ishining laboratoriya tahliliy ishlari tajribalari Sharof Rashidov nomidagi SamDU qoshidagi “Biokimyoy” instituti vivariysida zamonaviy asbob uskunalari yordamida amalga oshirildi. Laboratoriya hayvonlarini oziqlantirish vivariy sharoitlarida standart ratsional tarkibda olib borildi.

Laboratoriya tahlillari uchun qon quyonglar quloq venasidan ertalabki oziqlantirishgacha bo‘lgan muddatda olindi.

Olingan qon namunalar darhol Biokimyoy instituti vivriysidagi fiziologiya laboratoriyasiga keltirilib, u yerdagi YeCL 760 Filliy avtomated Xayemostasis analyser analizatorida tahlildan o‘tkazildi. Qon plazmasining umumiy oqsillari fotometrik usulga asoslangan (YeRBA 200 XL ) avtomatlashgan biokimyoviy analizator yordamida aniqlandi.

Tajribalardagi hayvonlar qoni to‘liq tekshirilishi va belgilangan maqsadga erishish hamda yakuniy xulosaga kelish uchun, uning fizik-kimyoviy xususiyatlari, molekulyar og‘irligi, gemoglobin, umumiy oqsil va uning fraksiyalari, qoldiq azot, shaklli elementlarning miqdori, leykogramma va boshqalar aniqlandi.

Quyonglar qoning gematologik, biokimyoviy tahlillarini bajarishda yuqorida qayd qilingan usullardan foydalanildi.

Organ va to‘qimalardagi kadmiy va qo‘rg‘oshinning umumiy miqdori A.S.Sodiqov nomidagi Biorganik kimyo instituti laboratoriyasida makro va mikroelementlarni plazmalar induktiv bog‘langan mass-spektrometriya metodi bilan aniqlandi (ISP-MS).

Dissertatsiyaning **“Tadqiqot ishlarining natijalari va ularning muhokamasi”** nomli uchinchi bobida og‘ir metallar tuzlari qo‘shilgan ratsion bilan oziqlantirilgan quyonglarda oshqozon ichak tizimidagi kechayotgan fiziologik jarayonlar natijasida moddalarning hazmlanish va o‘zlashtirilish ko‘rsatkichlariga turli dozalardagi alohida hamda kompleks holda iste‘mol qilingan og‘ir metallar tuzlarining ta‘siri, shuningdek ichaklar tizimining shilliq pardasining faoliyatiga va strukturaviy tuzilmalariga, quyonglar qonining morfo-biokimyoviy va rezistentlik xususiyatlariga salbiy ta‘siri o‘rganilgan. Detoksikant sifatida foydalanilgan eyxorniya suv o‘simligi esa bu salbiy ta‘sirlarni kamaytirishi, to‘qimalar tarkibidagi tuzlarning tashqariga chiqarib yuborilishi hamda olinadigan mahsulot miqdori va sifat ko‘rsatkichlariga ta‘siri o‘rganilib, ularga interpretatsiya berilgan.

Fermer xo‘jaligida foydalanilayotgan an‘anaviy xo‘jalik ratsioni tarkibi 2-jadvalda berilgan bo‘lsa, detoksikant sifatida foydalanilgan eyxorniya suv o‘simligi

tarkibi 3-jadvalda berilgan. Ma'lumki, qishloq xo'jalik hayvonlarining mahsuldorligini oshishiga, sifatini yaxshilanishiga asosiy omil oziqlanish hisoblansa-da, lekin ozuqaning iste'mol qilinishiga va oshqozon ichaklar tizimidagi biokimyoviy va mikrobiologik jarayonlarining mo'tadil kechishiga ratsionning tarkibi hal qiluvchi ta'sir ko'rsatadi. Shulardan kelib chiqqan holda dastavval kadmiy va qo'rg'oshin elementlarining tuzlaridan alohida va kompleks holda qabul qilinganda, tuzlarning ratsion tarkibidagi to'yimli moddalarning iste'mol qilinishiga, hazmlanishiga va quyonlar organizmi tomonidan o'zlashtirilishiga ta'sirini o'rgandik.

## 2-jadval.

### An'anaviy xo'jalik ratsioni (AXR) tarkibi

Komponent	Massa tarkibidagi ulushi (%)
Turli o'simliklar uni	27,3
Bug'doy doni	18,5
Bug'doy kepagi	17,4
Makkajo'xori doni	13,8
Jo'xori doni	10,2
Kungaboqar shroti	10,4
Trikalsiy fosfat	2,0
Osh tuz	0,4

## 3-jadval.

### Eyxorniya o'simligining kimyoviy tarkibi, % da.

Ko'rsatkichlar		Massa tarkibidagi ulushi
Namligi,		26,9
Quruq modda,		73,1
Organikmoddalar	Protein	33,98
	Yog'	1,70
	Kletchatka	11,24
Anorganik moddalar	Kul	23,10
	Kalsiy	1,69
	Fosfor	1,38

3-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, eyxorniyaning tarkibida oqsillar yuqori, kletchatka kam, asosiysi oqsillar to'la qiymatli, chunki uning tarkibi barcha almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalardan tashkil topgan. Bu esa bizga qo'yilgan maqsadda erishishimizda asosiy omil bo'lib xizmat qiladi. Quyidagi 4-jadvalda og'ir metallar tuzlarining ta'siri ostida ratsion tarkibidagi to'yimli moddalarning iste'mol qilinishi, hazmlanishi va o'zlashtirilishi haqidagi ma'lumotlar keltirilgan. Ma'lumotlarga ko'ra, ratsionda berilgan ozuqalar miqdori barcha guruhlarda bir xil bo'lgan bo'lsa-da, og'ir metallar tuzlari qo'shilgan tajriba guruhlari quyonlari tomonidan ozuqalarning iste'mol qilinishi nazorat guruhiga nisbatan pasayib borishini ko'rsatdi. Bu ko'rsatkich I, II va III tajriba guruhlarida nazoratga nisbatan mos holda 4,1%, 3,0% va 11,4% kam iste'mol qilganligini ko'rsatgan bo'lsa, IV tajriba guruhida esa bu farq atigi 0,9 % ni tashkil etdi.

**4-jadval.**

**Ozuqa ratsioni tarkibidagi quruq moddalarning iste'mol qilinishi va hazmlanishiga og'ir metallar tuzining ta'siri (M+m, n=5)**

Ko'rsatkichlar	Guruhlar				
	Nazorat	I	II	III	IV
Ratsionda berilgani, g.	199,7±1,7	198,5±1,2	198,9±0,9	198,7±1,1	198,6±0,7
Oxurda qolgani, g.	35,9±0,8	49,3±0,93	44,9±1,0*	56,6±0,9	36,2±0,6
Iste'mol qilingani, g.	163,8±3,8	149,2±2,2	154±2,3	142,1±2,2	162,4±2,9
Tezak bilan ajralgani, g.	46,2±0,6	50,7±1,2*	50,2±0,9	54,3±1,0	47,8±1,3
Hazmlangani, g	117,6±1,9	98,5±0,4	103,8±1,0	87,8±0,7*	114,6±1,8
Hazmlanish, koeffisiyenti, %.	72,0±1,3*	66,0±1,3	67,4±1,1	61,8±1,2	71,0±0,9

Izoh P<0,05; P<0,01\*;

Shu boisdan nazorat va IV tajriba guruhi quyvonlarida quruq moddaning iste'mol qilingan boshqa komponentlari bo'yicha ham analogik ma'lumotlar olindi. Ko'rinib turibdiki, har ikkala turdagi tuzlarni iste'mol qilish bilan birga eyxorniya suv o'simligi iste'mol qilgan quyvonlar organizmidagi metabolik jarayonlar nazorat guruhidagidek kechganligidan dalolat beradi. Shuningdek hazmlanish koeffitsientlari ham mos holda deyarlik bir xil, 72,0 va 71,0 % ko'rsatkichlarni tashkil etdi.

5-jadvaldagi ma'lumotlarga ko'ra ratsion tarkibidagi organik modda va uni tashkil qiluvchi komponentlarning miqdori bo'yicha ham farqlarning mavjudligi guruhlardagi quyvonlardan olinadigan kunlik o'sish va rivojlanish darajalari orasida ham farqlarning kelib chiqishiga olib kelganligini ta'kidlaymiz. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar bo'yicha I, II va III tajriba guruhlari nazorat guruhidagi quyvonlardan quruq moddani 4,2%, 3,0% va 13,0% ga kam iste'mol qilinishi aniqlandi.

**5-jadval.**

**Iste'mol qilingan to'yimli moddalar miqdoriga og'ir metallar tuzining ta'siri, g. (M+m, n=5)**

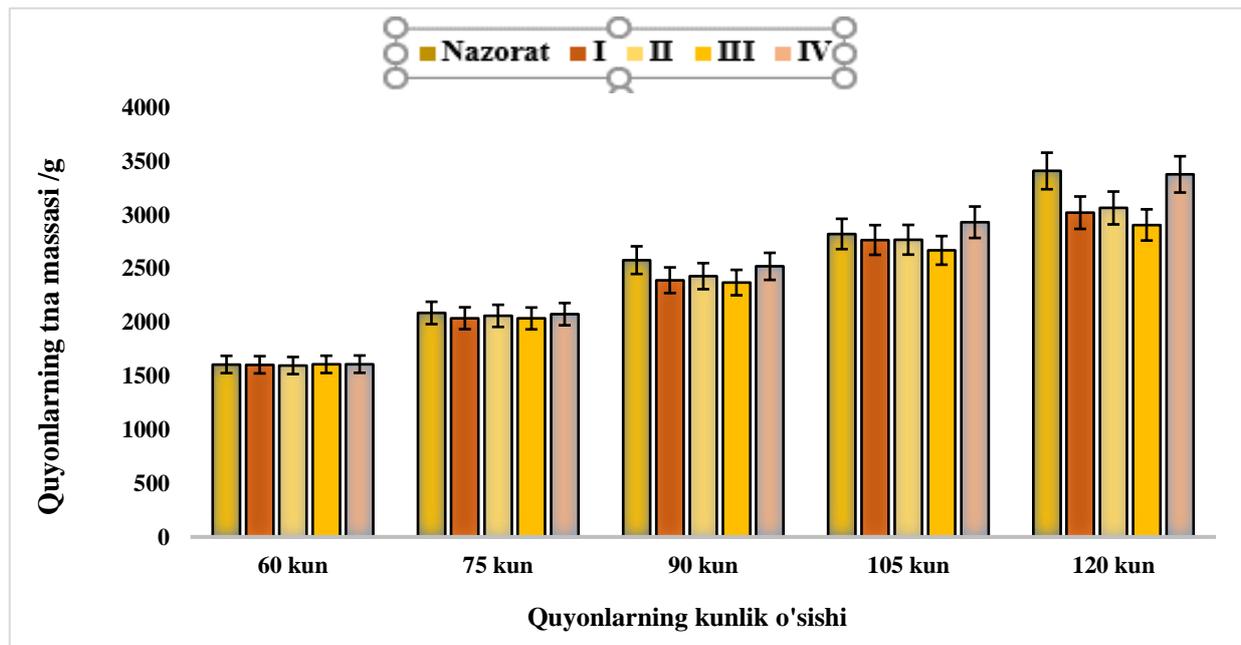
Ko'rsatkichlar	Guruhlar				
	Nazorat	Tajriba			
		I	II	III	IV
Iste'mol qilingani	163,78±2,4	149,2±3,1	153,9±2,9	142,12±4,1*	162,44±1,8
Quruq modda	146,6±1,8	140,7±1,1	142,3±1,2	127,2±1,3	145,4±1,0
Organik modda	117,7±1,6	107,9±1,6	111±1,2	102,1±1,1	116,7±1,1
Xom protein	19,6±0,8	18,7±0,7	18,9±0,2*	17,3±0,7	19,45±0,6
Xom yog'	4,7±0,1	4,5±0,1	4,6±0,2	4,2±0,1	4,6±0,1
Kletchatka	31,5±0,2	28,8±0,3	29,7±0,3*	27,2±0,2	31,3±0,4
AEM	57,6±0,8	48,5±0,6	50,05±1,1	46,5±0,9	57,1 ±0,4

Izoh P<0,05; P<0,01\*;

Eyxorniya suv o'simligi qo'shimcha ozuqa sifatida qabul qilgan IV tajriba guruhi quyvonlari oshqozon ichaklar tizimida hazmlangan to'yimli moddalarning foiz ko'rsatkichlari esa nazorat quyvonlari ko'rsatkichlariga yaqin yoki teng bo'lishi kuzatildi.

Tadqiqotlarimizning ko'rsatishicha, I, II va III tajriba guruhlari orasida ozuqalarni eng kam o'zlashtirgan guruh hayvonlar har ikkala turdagi og'ir metallar tuzlarini iste'mol qilgan III tajriba guruhi quyonlari bo'ldi.

Iste'mol qilingan og'ir metallar tuzlarining alohida va kompleks holdagi kombinatsiyalari ta'siri natijasida I, II, III tajriba guruhlari quyonlari kunlik o'sish ko'rsatkichlari bo'yicha olingan ma'lumotlarning ham o'zgarishi yuz berdi. Bu o'zgarishlar quyonlar ratsioniga qo'shilgan og'ir metallar ta'sirida, hazm tizimida kechayotgan metabolik jarayonlarning buzilishi va ichaklar devorlaridagi ayrim shira ajratuvchi bezlar, vorsinkalar faoliyatlarini funksional jihatdan o'zgarishi natijasidir.



**1-rasm. Quyonlarning kunlik o'sish ko'rsatkichlariga og'ir metallar tuzining ta'siri**

Kunlik o'sish ko'rsatkichlari tajribaning boshlanishida barcha guruh quyonlarida bir xil bo'lgan bo'lsa, 120 kunlik yosh davrida mos holda nazorat guruhiga nisbatan I guruhda -11,5%, II guruhda-10,1%, III guruhda- 14,8 va IVguruhda 0,9% ga kam bo'lishini ko'rsatdi. Quyonlar yosh davrlarining ortishiga mos holda quyonlardan olinadigan kunlik o'sishga og'ir metallarning salbiy ta'siri ortib borishini va olinadigan mahsulot miqdori kamayib, unga sarflanadigan sarf-xarajatlarning ortishiga va ishlab chiqariladigan mahsulot tannarxini qimmatlashishiga sabab bo'ladi.

Ma'lumki, hayvonlarning o'sish tezligini o'rganish juda muhim ahamiyat kasb etadi, o'sish tezligi yuqori bo'lgan hayvonlar bir xil sharoitda va bir xil ozuqalar sarfida boshqa past yoki kasalmand hayvonlarga nisbatan yuqori o'sish tezligiga ega bo'lgan hayvonlarga nisbatan o'sish birligiga kam miqdorda to'yimli moddalar va energetik ozuqa birliklarni sarflaydilar.

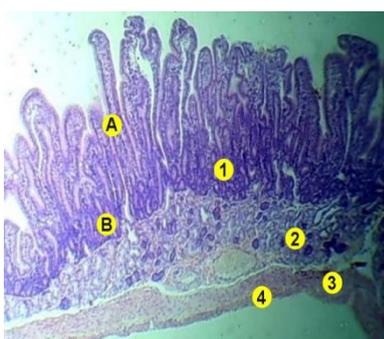
Hayvonlarning boqish davrida qo'llaniladigan turli qo'shimcha ozuqaviy moddalarning ratsion tarkibiga qo'shib yedirilishi, ularni o'sish tezligiga va mo'tadil rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatuvchi muhim omillardan biri bo'lib hisoblanadi. Buning natijasida hayvonlarning o'sish va rivojlanish qonuniyatlarini o'rganish

muhim ahamiyat kasb etganligi bois fermentatsiya jarayonlari shiddat bilan kechuvchi o‘n ikki barmoqli ichakda moddalarning hazmlanishi va qon va limfaga so‘rilishida yuz beradigan gistologik va funksional o‘zgarishlarni aniqlash uchun gistologik preparatlar tayyorlanib, ularni ushbu sohaning mutaxassislari bilan birgalikda tahlil qildik va baholadik.

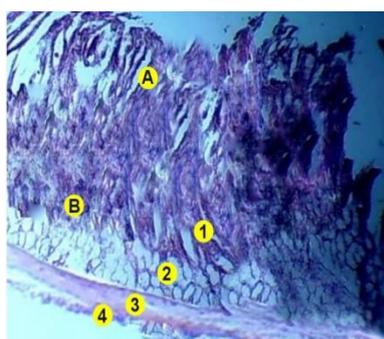
Hayvonlar tomonidan iste‘mol qilinadigan ratsion va unga qo‘shiladigan qo‘shimcha moddalar eng avvalo hazmlash xususiyatiga ega bo‘lgan bez hujayralarining mo‘tadil faoliyatiga o‘zining ta‘sirini ko‘rsatadi. Natijada u yerda kechayotgan fermentativ jarayonlar tizimini tashkil qiluvchi bez hujayralarining ma‘lum darajada bo‘lsa-da fiziologik me‘yor chegarasidan chiqishiga sabab bo‘ladi. Oqibatda hayvonlar organizmidagi biokimyoviy, mikrobiologik jarayonlarning sustlashuvi yoki tezlashuvi kuzatiladi, bu esa o‘sha jarayonlarda ishtirok etuvchi, qisman uning tashqarisida joylashgan jigar va buyraklarning ham faoliyatini buzilishiga olib kelishi mumkin.

Tajribalarimiz davomida ratsion tarkibidagi to‘yimli moddalarning iste‘mol qilinishi, hazmlanishi, hazmlangan to‘yimli moddalarning o‘zlashtirilishidan qat‘iy nazar ichaklar devorlarini hosil qiluvchi epitelial to‘qimalar, ularning yuzasida joylashgan vorsinkalar va boshqa strukturaviy tizimlarning holatlari haqidagi qonuniyatlarni o‘rganishni taqozo etdi.

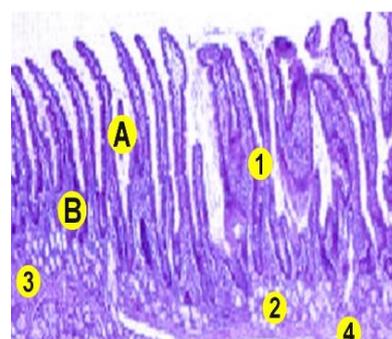
Metabolik jarayonlarda faol ishtirok etuvchi ichaklar tizimining shilliq osti pardasi siyrak biriktiruvchi to‘qimadan hosil bo‘ladi, unda murakkab tarmoqlangan naysimon Brunner (duodenal) bezlar joylashadi, ularning chiqaruv naylari kriptalarga ochilib, bir qavatli kubiksimon yoki silindrsimon epiteliylar bilan qoplangan. Quyonglar ingichka ichagi shilliq osti qavatining qalinligi 103,7 mkm.ni tashkil qilib, ba‘zan chigali (meysner)ning vegetativ gangliyalari, qon va limfa tomirlari joylashganligi aniqlandi. Ichakning mushak qavati ikki qavat silliq mushaklar to‘qimasidan iborat bo‘lib, ichki qavati doira (halqasimon) shakldagi, tashqi qavati bo‘ylama (parallel) shaklda joylashgan.



**2-rasm. Nazoratdagi quyongning o‘n ikki barmoqli ichagi**



**3-rasm. Kadmiy atsetat tuzini va qo‘rg‘oshinatsetat tuzini iste‘mol qilgan quyongning o‘n ikki barmoqli ichagi**



**4-rasm. Kadmiy atsetat, qo‘rg‘oshin atsetat tuzini va eyxorniya suv o‘tini iste‘mol qilgan quyongning o‘n ikki barmoqli ichagi**

1-Shilliq qavat. 2-shilliq osti qavati. 3-muskulli qavat. 4-seroz qavat. A-vorsinkalar. B-kriptalar

Bu ikki qavat mushak tolalari orasida qon va limfa tomirlari, tolalariga boy, siyrak, shakllanmagan tolali biriktiruvchi to'qimali qatlam joylashgan. Uning qalinligi 98,8 mkm ni tashkil etadi. Ba'zi joylarda nerv chigali (Auerbax)ning vegetativ tugunlari ko'rinadi. Tashqi tomondan seroz parda bilan qoplangan. Seroz parda bir qavatli yassi epiteliy (mezotoliy)dan tuzilgan (2-rasm). Shilliq pardada so'rg'ichlar va kriptalar aniq ko'rinadi. Shilliq pardaning qalinligi 702,7 mkm.ni tashkil qildi.

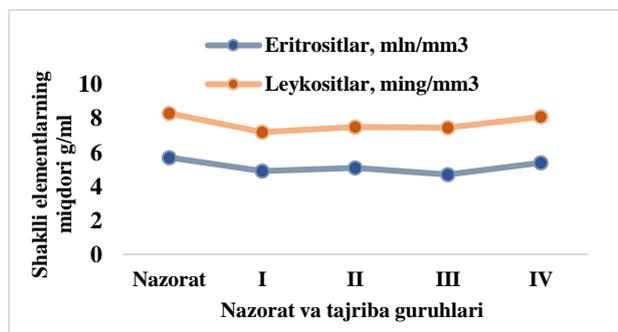
Kriptalar oval shaklida bo'lib, cho'qqisi toraygan va tubi kengaygan shakldagi tomchi shaklini eslatadi. Kriptalarning chuqurligi 112,3 mkm. ga ega. Vorsinkalarning uzunligi 245,5 mkm.ni tashkil qildi.

Kadmiy va qo'rg'oshin atsetat tuzlarini kompleks holda qabul qilinishi shilliq qavatida fibroz qoplamalar, detritlar va qo'shni epiteliy hujayralarning xususiy plastinka va shilliq qavatining mushak pardasi nekroziga sabab bo'ldi. Mana shu sohada infiltratsiyalangan polimorf yadroli leykositlarning soni ko'payganligi kuzatiladi. Epiteliy osti kapillyarlari keskin kengayganligi, eritrositlarning agregatsiyasi yoki staz belgilari bilan namoyon bo'lgan to'laqonlilik kuzatiladi. Shu o'rinda stromaning shishganlik holati ham uchraydi. Kichik qontalashlar ham kuzatiladi, bu o'z navbatida qon tomirlar devori o'tkazuvchanligi buzilganligidan dalolat beradi. Shilliq qavat stromsida ko'p miqdorda limfositlar, plazmatik hujayralar, neytrofil va yakka eozinofillar ko'rinadi (3-rasm).

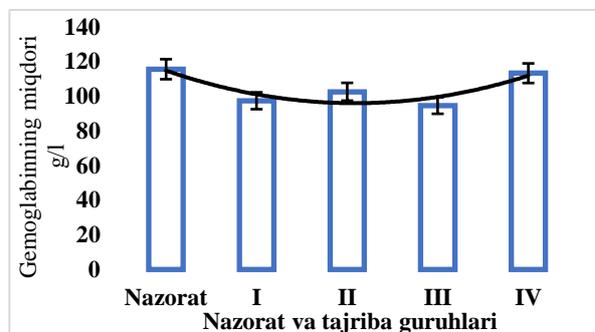
IV-tajriba guruhi quyonlarining o'n ikki barmoq ichagidan tayyorlangan preparat 4-rasmda aks etgan bo'lib, IV-tajriba guruhi quyonlarining o'n ikki barmoqli ichaklaridan tayyorlangan gistopreparatlarning ko'rsatishicha, ichaklar devorlaridagi so'rg'ichlar funksional jihatdan nazorat guruhi quyonlarinikidan deyarlik farq qilmaydigan ko'rinishdagi natijalarni berdi. Shuni ta'kidlashimiz mumkinki, agrosanoat tipidagi ishlab chiqarish korxonalarida foydalanilayotgan har qanday turdagi og'ir metallar tuzlarini saqlovchi oziqlanish ratsionlari bilan boqishda eyxorniya suv o'simligidan ratsion tarkibidagi quruq moddaning 10 % lik ulushi miqdorida qo'shilishi, ma'lum jihatdan profilaktik ta'sir ko'rsatadi. Shu bilan birga quyonlar organizmini to'la qiymatli oqsillar bilan boyitib, qo'shimcha ozuqa vositasi sifatida baholanishi mumkin.

Ozuqa orqali organizmga tushgan har qanday mahsulot hazm qilish organlari orqali parchalanib, qonga so'riladi. Demak, ko'rinib turibdiki, laboratoriya sharoitida olib borilgan qon tahlilining ko'rsatkichlarini o'rganish hozirgi sharoitda muhim diagnostik usullardan hisoblanadi. Qo'llanilgan usul bo'yicha og'ir metallar tuzlarining ratsion bilan yedirilishi tajribadagi quyonlar qonning gematologik ko'rsatkichlarini yomonlashuviga olib kelishi kuzatildi. 5-rasmdan ko'rinib turibdiki, I, II, III tajriba guruhi quyonlari qoni tarkibidagi eritrositlarning miqdori va konsentratsiyasi nazorat guruhidagiga nisbatan mos holda 14,0%, II 0,5% va 17,5% ga kamayganligini kuzatish mumkin. Bu esa kadmiy atsetat va qo'rg'oshin atsetat tuzlari quyonlar qonining eritropoyetik to'qimalariga zararli ta'sir ko'rsatganligini bildiradi. Tajriba guruhi quyonlari qoni tarkibidagi eritrositlar va ular tarkibiga kiruvchi gemoglobinning kamayishi ular organizmida almashinuv jarayonlarining susayganligini va gipoksiya holati yuz berayotganligini xarakterlaydi.

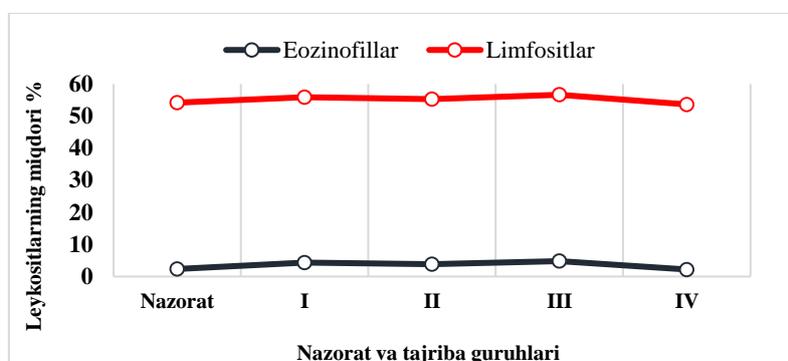
Leykositlarning umumiy miqdori nazorat guruhlariga nisbatan tajriba guruhlarida 13,3%; 10,1% va 16,9% ga kamaygan bo‘lsa-da, eozinofillar, limfositlar miqdori tajriba guruhlarida biroz oshgan. Sababi qonning bu shaklli elementlari organizmda allergik reaksiyalar, parazitlar va turli infeksiyon jarayonlar ta’sirida ham ortadi.



A



B



C

### 5-pacm. Tajribadagi quyovlar qonining morfologik ko‘rsatkichlariga og‘ir metallarning ta’siri. (A-eritrosit va leykositlar), (B-gemoglobin), (C-leykositlarning guruhlarini) (n=5)

Bu shuni anglatadiki, og‘ir metallar ta’sirida quyovlar organizmida toksik va allergik reaksiyalar yuz berishi natijasida eozinofillar va limfositlar miqdori oshgan. Tekshirishlarimiz natijasida shu narsa aniqlandiki, nazorat va IV tajriba guruhlarida quyovlari qonidagi eritrositlar va leykositlarning miqdori hamda gemoglobin konsentratsiyasini ham yuqori bo‘lishi, ular organizmidagi moddalar almashinuvining, tirik massasining va yuqori darajadagi rezistentligiga mos keladi. Solishtirilayotgan guruhlar orasidagi bunday farqlarning kelib chiqishiga asosiy sabab bo‘lib, og‘ir metallar tuzlarini alohida va birgalikda iste’mol qilgan quyovlar organizmining patologik holati bo‘lgan bo‘lishi mumkin.

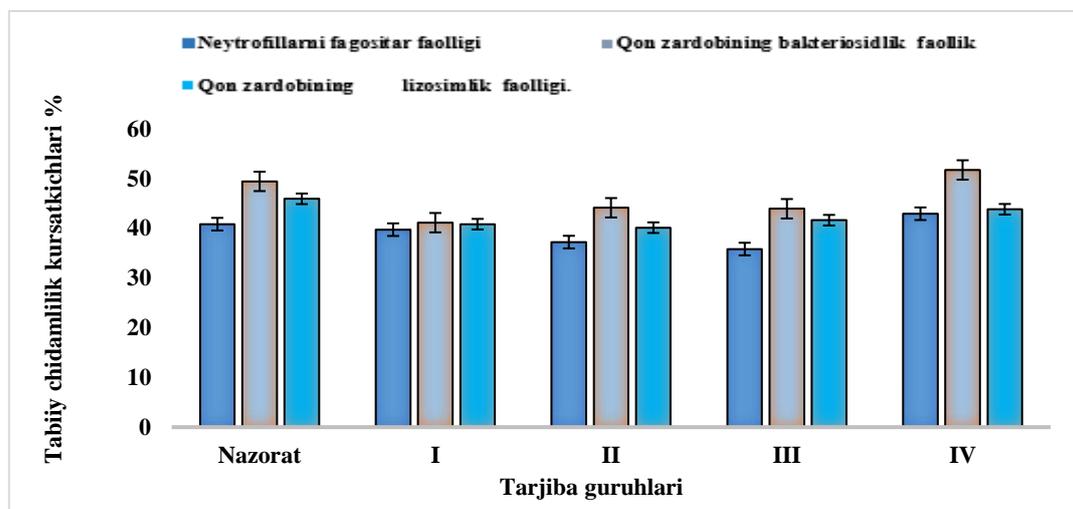
Qon zardobidagi umumiy oqsilning miqdorida analogik holat kuzatildi. Bu esa og‘ir metallar tuzlari iste’mol qilgan quyovlar qonidagi umumiy oqsil, albumin va globulinlar miqdorining kamayishi, organizmdagi metabolik jarayonlar buzilganligidan dalolat beradi. Globulinning turli fraksiyalari miqdorining o‘zgarishi IV-guruh quyovlari qonidagi  $\gamma$ -globulinlar miqdorining ortishi hisobiga ularning rezistentligi oshganligidan dalolat beradi.

**Tajribadagi quyonlar qon zardobining oqsilli tarkibiga og‘ir metallar tuzining ta‘siri (M+m, n=5).**

Kattaliklar	Guruhlar				
	Nazorat	Tajriba			
		I	II	III	IV
Umumiy oqsil, g/l	75,2±0,3	65,1±0,4	65,7±0,3*	63,9±0,4*	76,3±0,5*
Albuminlar, g/l	38,7±0,3	32,4±0,2	32,2±0,1*	31,5±0,5*	37,5±0,3*
Globulinlar, g/l	36,8±0,2	32,4±0,4	32,9±0,3	31,7±0,2	36,6±0,2
α-globulin, g/l	9,8±0,2	9,5±0,1	9,1±0,3	9,4±0,4	9,8±0,1
β-globulin, g/l	10,2±0,3	10,0±0,2	9,8±0,2	9,8±0,2	10,2±0,3
γ-globulin g/l	16,7±0,8	16,3±0,3	16,1±0,5	16,5±0,8	16,6±0,8
AST, mmol/l	30,7±0,7	34,9±0,7	32,7±0,6	36,6±0,6	31,0±0,9
ALT, mmol/l	45,7±0,71	50,6±1,0	49,5±0,7	52,8±1,1	46,6±0,8

Izoh: P<0,05 ; P <0,01\*;

6-jadvaldagi ma’lumotlarning ko‘rsatishicha, nazorat guruhi quyonlari qonidagi umumiy oqsilning miqdori tajribaning oxirida 75,2 g/l ga va IV tajriba guruhi quyonlari qonidagi miqdori esa 76,3 g/l bo‘lib, nazorat guruhiga nisbatan 1,4%ga ortgan bo‘lsa, qolgan uchta dastlabki tajriba guruhlar quyonlari qonidagi umumiy oqsillarning miqdori nazorat guruhiga nisbatan (65,1 g/l dan 65,7 g/l gacha, 63,9 g/l) 13,4%; 12,6%; 15,0% gacha kamayishi kuzatildi. Tajriba guruhlar qoni tarkibidagi umumiy oqsilning miqdoriy dinamikasi barcha guruhlardagi quyonlarning o‘shish jadalligi bilan mos keldi. Olingan ma’lumotlarga ko‘ra quyidagicha xulosaga qilishimiz mumkin, har ikkala og‘ir metallar tuzlarini ratsionga qo‘shib yedirilganda eyxorniya o‘simligi qo‘shimcha ozuqa sifatida iste’mol qilishi qon tarkibidagi aspartataminotransferaza (AST) va alaninaminotransferaza (ALT) fermentlarini miqdoriy darajasini ortishini ta’minlaydi, lekin ushbu fermentlarning miqdorini fiziologik normadan chiqib ketkazmaydi. I, II, III tajriba guruhlaridagi quyonlar gematologik va biokimyoviy ko‘rsatkichlar miqdorining kunlik o‘shish jadalligini pasayishi bilan birga amalga oshdi.



**6-rasm. O‘g‘ir metallar tuzining guruhlardagi quyonlar tabiiy chidamlilik ko‘rsatkichlariga ta‘siri (n=5)**

IV tajriba guruhida esa og‘ir metallarning har ikkalasi ham qo‘shilgan ratsion ga eyxorniya yuksak suv o‘simligidan qo‘shimcha ozuqa sifatida foydalanganligimizda qo‘shimcha ozuqa o‘zining biokorrektorlik xususiyati hisobiga quyonlarning immun statusini yanada oshirgan.

Turli dozalarda og‘ir metallar tuzlari iste‘mol qilgan quyonlar organizmining tabiiy chidamlilik ko‘rsatkichlari 6-rasmda keltirilgan. Nazorat va IV-tajriba guruhlari quyonlari qonidagi rezistentlik ko‘rsatkichlar qolgan 3 ta tajriba guruhlari quyonlar ko‘rsatkichlariga nisbatan yuqori bo‘lishi bilan ajralib turadi. Turli dozadagi og‘ir metallar tuzlari bilan oziqlantirilgan guruhlar quyonlari qonidagi neytrofillarning fagositar faolligi 40,8%, qon zardobining bakteriyasidlik va lizosimlik faolliklari mos holda 49,4 va 45,9% ni tashkil qilgan bo‘lsa, qolgan 3 tajriba guruhlarida nisbatan past bo‘lishi bilan ajralib turdi, ayniqsa, har ikkala og‘ir metallar tuzlarini iste‘mol qilgan 3-tajriba guruhida nazoratga nisbatan yuqoridagi ko‘rsatkichlar mos holda 4,5%, 6,5% va 5,3 % ga kam bo‘lishi aniqlandi. Lekin og‘ir metallarni har ikkalasini va ularga qo‘shimcha ravishda ratsion tarkibidagi quruq moddasining ulushi eyxorniya suv o‘tini aralashtirilgan guruh quyonlarida neytrofillarning fagositar faolligi 2,1% ga qon zardobining bakteriotsidlik faolligi 2,3% yuqoriligi bilan ajralib turishi aniqlandi. Bunday o‘zgarishlarning yuz berishiga eyxorniya suv o‘simligining o‘ziga xos bo‘lgan biokorrektorlik xususiyatlari ham sabab bo‘lgan deb tushuntiramiz.

Dissertatsiyaning **“Kadmiy va qo‘rg‘oshin tuzlarining quyonlar ayrim ichki organlarida akkumulyatsiyalanishi va go‘shining sifat ko‘rsatkichlariga ta’siri”** deb nomlangan to‘rtinchi bobida go‘sh mahsuldorligi, so‘yim chiqimi va go‘shining sifat ko‘rsatkichlari, ularning turli organlari va go‘sh tarkibida og‘ir metallar tuzlarining akkumulyatsiyalanish holatini baholadik. Keltirilgan ma’lumotlarning tahlili shuni ko‘rsatdiki, barcha guruhlar quyonlarining go‘sh tarkibida og‘ir metallarning jamlanish darajasi past bo‘lishini va metabolik jarayonlarda ishtirok etuvchi jigar va buyraklarning faoliyati bilan bog‘liq holda 1 kg tirik massasi hisobiga jamlangan kadmiyning massasi mos holda jigarda I va III tajriba guruhlarida 1,01 mg/kg, 1,03 mg/kg va buyrakda 1,04 mg/kg dan 1,06 2,40 mg/kg gacha, o‘n ikki barmoqli ichagida 0,22 mg/kg, 0,025 mg/kg jamlanishi kuzatildi. Qo‘rg‘oshin elementi esa II, III tajrib guruhlari quyonlarining jigarida 3,2 va 3,4 mg/kg, buyraklarida esa 3,04 mg/kg, 3,23 mg/kg, o‘n ikki barmoqli ichagida 1,42 mg/kg, 1,61 mg/kg jamlanishi kuzatildi. IV tajriba guruhlarida esa kadmiy va qo‘r‘oshinning to‘plangan miqdori nazorat guruhi bilan juda yaqin bo‘lib, me‘yor chegarasidan oshmadi. Buni esa eyxorniya o‘simligining bikorrektorlik xususiyati bilan izohlaymiz.

## XULOSALAR

**“Og‘ir metallar tuzlarini quyonlar ovqat hazmi traktining morfo-funksional xususiyatlariga, tabiiy chidamliligiga ta’siri”** mavzusidagi falsafa doktori ilmiy darajasini olish uchun tayyorlangan dissertatsiya ishi bo‘yicha olingan ma’lumotlar asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Kadmiy va qo‘rg‘oshin tuzlarining alohida va kompleks holdagi turli dozalari quyonlar tomonidan iste’mol qilinadigan ozuqalar miqdoriga, ingichka ichak tizimida to‘yimli moddalarning hazmlanishi va o‘zlashtirilishiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi natijasida, I, II, III tajriba guruh quyonlarida kunlik o‘sish ko‘rsatkichlari nazorat guruhi quyonlariga nisbatan 21,6%; 18,6%; va 28,2% ga past bo‘ldi.

2. I, II, III tajriba guruhi quyonlari qoni tarkibidagi eritrositlar konsentratsiyasi nazorat guruhi quyonlariga nisbatan 10,53%, 14,04% va 17,5 % ga kamayganligi kadmiy va qo‘rg‘oshin tuzlari eritrositlarning gemolizga uchrashi va eritropoyetik to‘qimalarning zararlanishi natijasida bo‘lgan bo‘lsa, eozinofillar, limfositlar miqdori I, II, III tajriba guruhlarida oshganligini organizmda og‘ir metallar ta’sirida kechayotgan toksik va allergik reaksiyalar sababli organizmning rezistentlik ko‘rsatkichlari pasayishiga olib keldi.

3. I, II, III tajriba guruhidagi quyonlar qoni zardobidagi AST va ALT ning konsentratsiyasi nazorat guruhiga nisbatan 13,6%; 6,11%; 16,1%; 9,7%; 8,9%;13,4% ga) ortganligi og‘ir metallar jigar faoliyatiga salbiy ta’sir etishi natijasidir.

4. Kadmiy va qo‘rg‘oshin elementlarining eng ko‘p miqdori jigar va buyrak to‘qimalarida to‘planadi, bu tuzlar kompleks holda qo‘llanilganda jigardagi va buyrakdagi to‘planish (akkumulyatsiyalanish) miqdori yana ham ortadi.

5. Og‘ir metallar bilan oziqlantirilgan quyonlar (IV tajriba guruhi) ratsioniga eyxorniya suv o‘simligii qo‘shib yedirilishi quyonlar oshqozon-ichak tizimidagi hazm jarayonlarni mo‘tadillashuvini, qonning gomeostatik holatini yaxshilanishini, organizmning rezistentlik imkoniyatlarini oshirib, ulardagi fiziologik jarayonlarni, va go’shtining sifat ko‘rsatkichlarini me’yor darajasidan chiqmasligini ta’minlab berdi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.12.2019.В.02.08 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ САМАРКАНДСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ  
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ШАРОФА РАШИДОВА**

---

**САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ШАРОФА РАШИДОВА**

**БАХРИЛЛАЕВА МУНИСА АМИРХАНОВНА**

**ВЛИЯНИЕ СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА МОРФО-  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО  
ТРАКТА, ЕСТЕСТВЕННУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ КРОЛИКОВ**

**03.00.08 – Физиология человека и животных**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)  
ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована Высшей аттестационной комиссией при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2022.4.PhD/B834

Диссертационная работа выполнена в Самаркандском государственном университете имени Шарофа Рашидова.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета ([www.samdu.uz](http://www.samdu.uz)) и информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)).

**Научный руководитель:** **Ражамуродов Зайнитдин**  
доктор биологических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Матчанов Азат Таубалдиевич**  
доктор биологических наук, профессор

**Абдуллаева Гулбоҳор Толибжоновна**  
доктор биологических наук

**Ведущая организация:** **Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека**

Защита диссертации состоится « 12 » июнь 2025 года в « 14<sup>00</sup> » часов на заседании Научного совета PhD.03/30.12.2019.B.02.08 при Самаркандском государственном университете имени Шарофа Рашидова. (Адрес: 140104, г. Самарканд, Университетский бульвар, дом 15. Актовый зал Института биохимии Самаркандского государственного университета. Тел.: (+99866) 239-11-40; факс (+99866) 239-11-51; E-mail: [devonxona@samdu.uz](mailto:devonxona@samdu.uz)).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Самаркандского государственного университета имени Шарофа Рашидова (зарегистрирован за № 40). Адрес: 140104, г. Самарканд, Университетский бульвар, дом 15, Центр информационных ресурсов. Тел.: (+99866) 239-11-51.

Автореферат диссертации разослан « 29 » май 2025 года.  
(реестр протокола рассылки № 22 от « 29 май 2025 года)



**Т.Ф.Ражабов**  
Председатель научного совета по присуждению учёных степеней, д.б.н

**М.С.Кузиев**  
Ученый секретар научного совета по присуждению учёных степеней, (PhD), доцент

**А.Р.Жабборов**  
Председатель научного семинара при научном совете по присуждению учёных степеней, д.б.н., профессор

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире наряду с демографическим ростом, производство экологически чистых и безопасных пищевых продуктов является одной из приоритетных задач. В последние годы, усиливающееся антропогенное воздействие на природу, в частности резкое увеличение количества транспортных средств, промышленные отходы, сточные воды, различные выхлопные газы, выбросы тепло- и электростанций уделяется большое внимание сокращению негативного влияния на окружающую среду и физиологические процессы, происходящие в живых организмах. Так как попадая в организм животных через пищевую цепь, выбросы газов и другие загрязняющие вещества, оказывают негативное влияние на их жизнеспособность и здоровье, снижая показатели продуктивности, в связи чем, сбалансированное кормление животных, основанное на питательных рационах, свободных от вредных и токсичных веществ имеет важное значение.

В мире ведутся научные исследования, направленные на создание продуктивных пород животных, обеспечивающих получение высокопитательного, легкоусвояемого диетического мяса и мясных продуктов, качественного меха и пуха, на повышение их продуктивности и естественной устойчивости, рациональное кормление, разработку биологических основ по повышению питательных свойств кормов и коэффициентов их усвояемости, поиск и широкое внедрение натуральных кормовых добавок. В связи с этим особое внимание уделяется показателям продуктивности животных при использовании кормов, содержащих различные соли тяжелых металлов, и мерам повышения продуктивности животных за счет нейтрализации действия солей тяжелых металлов, предотвращения их накопления в различных органах, повышения экологической безопасности и качества получаемой продукции, а также повышения ее естественной резистентности.

В нашей стране достигаются определенные результаты в снижении воздействия различных антропогенных факторов, негативно влияющих на продуктивность сельскохозяйственных животных, а также токсичных веществ, содержащихся в атмосферном воздухе и кормах, путем уменьшения их воздействия и предотвращения их накопления в различных органах, что позволяет производить экологически безопасные и полноценные продукты питания, а также сохранять высокопродуктивные качества племенных животных. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены задачи «...дальнейшее укрепление продовольственной безопасности страны, расширение производства экологически чистой продукции»<sup>1</sup>. Исходя из этих задач, в хозяйствах, специализирующихся на кролиководстве, кормление животных на основе сбалансированных рационов, улучшение биологической ценности и

---

<sup>1</sup> Указ Президента Республики Узбекистан, от 7 февраля 2017 года №УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

питательных свойств кормов, повышение уровня усвояемости питательных веществ и коэффициентов конверсии, а также поиск и внедрение в производство натуральных безопасных кормовых добавок имеют особое научно-практическое значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлениях Президента Республики Узбекистан от 16 марта 2017 года №ПП-2841 «О дополнительных мерах по углублению экономических реформ в животноводстве», от 18 марта 2019 года №ПП-4243 «О мерах по дальнейшему развитию и поддержке животноводческой отрасли», от 29 июля 2019 года №ПП-4406 «О дополнительных мерах по глубокой переработке сельскохозяйственной продукции и дальнейшему развитию пищевой промышленности», от 29 января 2020 года №ПП-4576 «О дополнительных мерах государственной поддержки животноводческой отрасли», а также в других нормативных правовых актах, связанных с данной деятельностью.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии Республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики V «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

**Степень изученности проблемы.** Сведения о механизме воздействия солей тяжелых металлов на гомеостатическую систему организма и продуктивные качества кроликов, отличающихся высокой рентабельностью среди отраслей животноводства, отражены в научных исследованиях таких зарубежных ученых, как Теплая Г.А., (2013) Титов А.Ф., Казнина Н.М., Карапетян Т.А., Доршакова. Н.В. (2014), Solomon, I.P., Oyebadejo S.A and Uyanga V.A. (2014), Korish M.A., Attia Y.A. (2020), Charles M, Mohammed B, Rifkatu, Kambel D., and Emmanuel Y., (2017), Bersényi A (2003), Bulankova S. (2012), Kaloyev, B.S. (2015) и другими. В нашей стране научные исследования, посвященные негативному воздействию тяжелых металлов на живые организмы и их распространению в окружающей среде, проводились такими учеными, как Очилев К.Р. (2020), Тожикулова О.Ж. (2019), Холикулов Ш. (2018). Большинство этих работ были направлены на изучение проблем, связанных с вредным влиянием тяжелых металлов на функции печени, почек и репродуктивных органов.

В нашей стране также в последние годы из-за широкомасштабного развития промышленности, стремительного увеличения количества автомобилей, а также использования орошаемых земель в строительных целях возникает необходимость создания промышленных комплексов, обеспечивающих население химически безопасными и экологически чистыми продуктами. Имеются достаточное количество сведений об изменениях в организме сельскохозяйственных животных, происходящих в результате несоблюдения вышеуказанных требований, несбалансированных рационов кормления, недостаточного содержания белков, жиров и углеводов. Однако комплексные исследования негативного влияния тяжелых металлов (солей

кадмия и свинца) применяемых отдельно и в комплексе на потребление, переваривание, усвоение питательных веществ рациона, биохимические показатели крови, естественную резистентность организма, структуру и функцию ворсинок тонкого кишечника кроликов не проводились.

**Связь диссертационной работы с планом научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, где выполнена работа.** Диссертационное исследование выполнено согласно плану научно-исследовательских работ Самаркандского государственного университета в рамках темы №Bio-01-2021 “Морфо-биохимические и физиологические аспекты повышения показателей продуктивности сельскохозяйственных животных Зарафшанской долины (среднее течение)”.

**Целью исследования** являются определение влияния солей кадмия и свинца на морфофункциональные свойства двенадцатиперстной кишки кроликов, переваривание питательных веществ, некоторые показатели крови и естественную резистентность.

**Задачи исследования:**

определить влияние тяжелых металлов – солей кадмия и свинца, включенных в рацион кормов как в отдельности, так в комплексе, на степень переваривания и усвоения питательных веществ;

определить влияние избыточного включения солей кадмия и свинца в рацион кроликов, как в отдельности, так и в комплексе, на морфо-биохимические показатели крови и естественную устойчивость организма;

определить воздействие солей кадмия и свинца на структурные и функциональные свойства слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки;

определить накопление солей тяжелых металлов, потребляемых в избыточном количестве, в некоторых внутренних органах кроликов;

оценить влияние водного растения эйхорния, используемого в качестве детоксиканта, на предотвращение накопления солей тяжелых металлов во внутренних органах, а также на количество и качество продукции, получаемой от кроликов.

**Объектом исследования** являлись завезенные из-за рубежа кролики-самцы гибридной породы Хиколь мясного направления, выведенных зарубежными селекционерами.

**Предметом исследования** являлись кровь, сыворотка крови, образцы печени, почек и двенадцатиперстной кишки кроликов, потребляемых соли кадмия и свинца.

**Методы исследования.** При проведении исследования использованы общепринятые современные физиологические, иммунологические, гистологические и статистические методы анализа.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

научно обосновано, что добавление в рацион питания избыточного количества солей кадмия и свинца как по отдельности, так и в комплексе, снижает усвояемость корма и уровень переваривания питательных веществ;

научно обосновано, что соли тяжелых металлов снижают морфо-биохимические показатели крови кроликов и ослабляют их резистентность;

установлено, что при избыточном потреблении солей тяжёлых металлов в составе кормового рациона аккумулируются в организме кроликов, преимущественно в печени, почках и мясе;

раскрыто введение в рацион с избыточным содержанием солей тяжелых металлов водного растения эйхорнии в качестве детоксиканта, снижающего их накопление и позволяющего поддерживать качественные показатели мяса в пределах нормы.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

установлено, что применение водного растения эйхорнии в качестве детоксиканта предотвращает накопление солей тяжёлых металлов в организме кроликов и снижает токсическое воздействие избыточного содержания солей кадмия и свинца в сформированном кормовом рационе.

Разработаны рекомендации по применению водного растения эйхорнии в качестве детоксиканта для снижения воздействия потребляемых с кормом солей тяжёлых металлов кадмия и свинца, повышения степени усвояемости питательных веществ, уменьшения расхода корма на единицу продукции и сохранения показателей продуктивности кроликов.

**Достоверность результатов исследования** объясняется использованием современных и классических биологических методов и средств, положительной оценкой апробационной комиссии результатов исследований и первичных материалов, а также проведением статистической обработки данных, полученных с помощью гистологических, физиологических, биохимических методов и приёмов с помощью программы (OriginPro 7.5, Microsoft Office Excel, 2010.)

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость исследования заключается в научном обосновании поступления в организм солей кадмия и свинца, как по отдельности, так и в комплексе, оказывает отрицательно влияющие на потребление, переваривание и усвоение питательных веществ, содержащихся в рационе кроликов, также выявлено их негативное воздействие на изменения морфо-биохимических показателей крови, структуру и функции ворсинок тонкого кишечника, что приводит к физиологическим изменениям в организме животных.

Практическая значимость исследования заключается в том, что разработаны практические рекомендации по введению в рацион кроликов водного растения эйхорнии для предотвращения накопления в организме кроликов солей тяжелых металлов, снижения их негативного воздействия на продуктивность, естественную устойчивость, а также на структуру и функциональные свойства слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки.

**Внедрение результатов исследования.** На основании полученных результатов влияния солей тяжелых металлов на морфофункциональные свойства пищеварительного тракта и естественную резистентность кроликов:

Рекомендации по снижению воздействия солей тяжелых металлов, вызывающих снижение морфо-биохимических показателей крови, продуктивности, а также торможение морфо-функциональных свойств пищеварительной системы и естественной устойчивости кроликов породы

Хиколь мясного направления, путем включения в рацион водного растения эйхорния, были внедрены в фермерских хозяйствах «Тарнов сабзавотлари» Акдарьинского района и «Шахинабону Азизбек келажаги» Ургутского района Самаркандской области (Справка Комитета Республики Узбекистан по ветеринарии и развитию животноводства № 02/23-993 от 8 июня 2023 года). В результате повышения степени усвояемости питательных веществ в рационе позволило увеличить среднесуточный прирост кроликов на 9,4% по сравнению с контрольной группой.

Рекомендации по кормлению, направленные на снижение влияния солей тяжелых металлов на морфо-биохимические и иммунологические показатели крови кроликов, улучшение их физиологического состояния и повышение продуктивности за счет детоксикационных свойств водного растения эйхорния, были внедрены в фермерских хозяйствах «Тарнов сабзавотлари» Акдарьинского района и «Шахинабону Азизбек келажаги» Ургутского района Самаркандской области (Справка Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан от 5 декабря 2023 года № 03-03/-7784). В результате умеренного роста и развития кроликов, позволило снизить уровень потерь кроликов из-за различных заболеваний на 22,4%, и увеличить показатели среднесуточного прироста здоровых кроликов на 9,4%.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования обсуждались на 2 международных и 5 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** Всего по теме диссертации опубликовано 14 научных работ, из них 4 статей опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Высшей Аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации научных результатов докторских диссертаций, в том числе 3 в республиканских и 1 в зарубежных журналах.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов, списка использованной литературы. Объем диссертации составляет 102 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **Введении** обосновывается актуальность и необходимость темы, излагаются цели и задачи, объект и предмет исследования, соответствие исследования направлениям развития науки и технологий Республики, излагаются научная новизна и практические результаты, раскрыты научная и практическая значимость результатов, сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации, названной **«Современные данные о негативном воздействии солей тяжелых металлов на организм»**, представлен широкий анализ отечественных и зарубежных исследований, посвященных изучению физико-химических свойств солей тяжелых металлов, их допустимым нормам в почве, воде, воздухе, кормах и организме, то есть об

их мутагенном, канцерогенном и токсическом влиянии на организм, включая воздействие на физиологические процессы, морфологические и биохимические показатели крови, а также их продуктивность, а также сведения о биологических особенностях кроликов и их значении в народном хозяйстве. Выявлено, что в регионах нашей Республики не изучено влияние солей кадмия и свинца, как по отдельности, так и в комплексе, на пищеварительную систему кроликов, их естественную устойчивость, морфо-биохимические показатели крови и суточный прирост, а также методы безопасной биологической коррекции этих негативных воздействий. В связи с этим были выделены аспекты, требующие изучения, сформулированы цели и задачи этой работы, а также для достижения положительного результата запланированные научно-исследовательские работы проводились по рекомендациям ученых ведущих научных центров нашей страны.

Во второй главе диссертации, названной **«Материалы исследования и методы изучения»**, подробно изложены этапы проведения исследований и методы, использованные при их выполнении. В частности, описаны способы оценки общего состояния кроликов во время экспериментальных исследований, включая клинические показатели (частота дыхания, частота сокращений сердца и температура тела), а также общая схема исследовательской работы.

Диссертационная работа проведена в течении 2021-2023 годов в соответствии с планом научно-исследовательских работ Института биохимии Самаркандского государственного университета по теме Био-01-2021 «Морфо-биохимические и физиологические аспекты повышения показателей продуктивности сельскохозяйственных животных Зарафшанской долины (среднее течение)», в рамках которого впервые комплексно изучено влияние солей тяжелых металлов, добавляемых в разных дозах по отдельности и вместе в состав пищевых продуктов. Объектами исследования стали кролики-гибриды породы Хикол, привезенные из Франции. Для изучения накопления токсичных солей в органах и тканях подопытных кроликов использовали соли ацетатов кадмия и свинца как по отдельности, так и в сочетании путем их скармливания. В качестве детоксиканта использовалось водное растение эйхорния, произрастающее в этом регионе.

При организации опытов, согласно рекомендации Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства для мелкого рогатого скота, при проведении балансовых и физиологических опытов, были разделены на 5 групп, включающие по 5 голов аналогичных животных в каждой: контрольная и 4 опытные группы. Состав кормов в рационе всех групп был такой же, как у кроликов контрольной группы, I опытная группа получала 5 мг/кг ацетата кадмия, II опытная группа - 25 мг/кг ацетата свинца, а III опытная группа получала соли обоих ацетатов, в рацион кроликов IV опытной группы к солями этих двух ацетатов было добавлено водное растение эйхорния в объеме 10% сухого вещества. Здесь основной целью являлось изучение их влияния на выведение солей тяжелых металлов из внутренних органов и тканей кроликов.

Таблица 1

## Схема, используемая при проведении эксперимента.

Группы				
Контрольная	Юпытная	II - опытная	III - опытная	IV- опытная
Традиционный хозяйственный рацион и добавленные добавки				
Традиционный хозяйственный рацион (ТХР), в 100 г	ТХР+ ацетат кадмия 5 мг/кг Cd(CH <sub>3</sub> COO)	ТХР +ацетат свинца 25 мг/кг Cd(CH <sub>3</sub> COO)	ТХР +кадмий+ свинец 5+ 25 мг/кг.	ТХР + ацетат кадмий+ ацетат свинца 5+25 мг/кг и экспериментальный добавочный корм водное растение эйхорния, (в соотношении 9:1)

Суточные рационы кормления кроликов были составлены на основе разработанной А.П.Калашниковым, В.И.Фисининым, Н.И.Клейменовым и другими и рекомендованной Российской академия сельскохозяйственных наук «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных» (2003), а питательные вещества, содержащиеся в рационе, соответствовали нормам, рекомендованным Всероссийский научно-исследовательский институт кожевенного и меховодства и кролиководства. В рацион кроликов последней группы было добавлено высшее водное растение эйхорния, в его естественном сыром состоянии, которое стимулирует ферментативные процессы в желудочно-кишечной системе и положительно влияет на течение других обменных процессов, а также оказывает дезинтоксикационное действие на концентрацию солей тяжелых металлов, входящих в состав рациона.

Лабораторные-аналитические эксперименты исследовательской работы проводились с использованием современного оборудования в виварии Института Биохимии Самаркандского государственного университета имени Шарофа Рашидова. Лабораторные животные в условиях вивария содержались на стандартном рационе.

Для лабораторных анализов кровь собирали из ушной вены кроликов перед утренним кормлением. Собранные образцы крови были немедленно доставлены в лабораторию физиологии в виварии факультета и проанализированы там на автоматическом анализаторе YeCL 760 Filliy avtomated Hayemostasis analyser. Общие белки плазмы крови определяли с помощью автоматизированного биохимического анализатора (YeRBA 200 XL) фотометрическим методом.

Для полного изучения крови подопытных животных и достижения поставленной цели, а также для получения заключительных выводов были определены ее физико-химические свойства, молекулярная масса, гемоглобин, общего белка и его фракций, остаточного азота, форменных элементов, лейкограмма и др.

Гематологические и биохимические анализы крови кроликов проводили вышеуказанными методами.

Общее количество кадмия и свинца в органах и тканях определяли методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС) в лаборатории Института биоорганической химии им. А.С. Содинова.

В третьей главе диссертации, озаглавленной «**Результаты исследований и их обсуждение**», проанализированы показатели перевариваемости и усвоения веществ в результате физиологических процессов в желудочно-кишечной системе у кроликов, получавших рацион с добавлением солей тяжелых металлов в различных дозах индивидуально и совместно, кроме того было изучено негативное влияние солей тяжелых металлов на функциональные и структурные свойства слизистой оболочки кишечника, а также на морфо-биохимические и резистентные свойства крови кроликов. Изучено также использование водного растения эйхорнии, в качестве детоксикатора, которое способствует уменьшению этих негативных воздействий, выведению солей из тканей, а также влияет на количество и качество получаемого продукта, и дана их интерпретация.

Состав традиционных кормов, используемых в фермерских хозяйствах, приведен в таблице 2, а состав водного растения эйхорнии, используемого в качестве детоксиканта приведен в таблице 3.

**Таблица 2.**

**Состав традиционного хозяйственного рациона (ТХР)**

Компоненты	Содержание в составе массы (%)
Мука разных растений	27,3
Пшеничная мука	18,5
Пшеничные отруби	17,4
Дерть кукурузы	13,8
Дерть сорго	10,2
Шрот подсолнечника	10,4
Трикальций фосфат	2,0
Поваренная соль	0,4

**Таблица 3.**

**Химический состав водного растения эйхорния, в %**

Показатели		Доля в составе массы
Влажность		26,9
Сухое вещество,		73,1
Органические вещества	Белки	33,98
	Жиры	1,70
	Клетчатка	11,24
Неорганические вещества	Зола	23,10
	Кальций	1,69
	Фосфор	1,38

Известно, что питание является основным фактором повышения продуктивности и улучшения качества сельскохозяйственных животных, однако состав рациона оказывает решающее влияние на его потребление и на течение биохимических и микробиологических процессов в желудочно-кишечном тракте. Исходя из этого, нами впервые изучено влияние солей кадмия и свинца, взятых по отдельности и в комплексном виде, на

потребление, переваривание и усвоение организмом кроликов питательных веществ рациона и представлен состав рациона АХР.

Из данных, представленных в таблице 3, видно, что в составе эйхорния содержание белка высокое, клетчатки низкое, а самое главное, то что белок полноценный, поскольку состоит из всех незаменимых аминокислот. Это в свою очередь является основным фактором достижения поставленной перед нами цели. В таблице 4 представлены сведения о потреблении, переваривании и усвоении питательных веществ рациона под влиянием солей тяжелых металлов. Согласно полученным данным, установлено, что не смотря на то, что количество корма, в рационе, было одинаковым во всех группах, однако потребление кроликами опытной группы кормов с добавлением солей тяжелых металлов оказалось ниже по сравнению с контрольной группой. Этот показатель показал, что I, II и III опытные группы потребляли соответственно на 4,1%, 3,0% и 11,4% меньше по сравнению с контролем, тогда как в IV опытной группе разница составила всего 0,9%.

**Таблица 4.**

**Влияние солей тяжелых металлов на потребление и переваривание сухих веществ в составе кормового рациона (M+m, n=5)**

Показатели	Группы				
	Контроль	I	II	III	IV
Включено в рацион, г	199,7±1,7	198,5±1,2	198,9±0,9	198,7±1,1	198,6±0,7
Остаток в кормушке, г	35,9±0,8	49,3±0,3	44,9±1,0*	56,6±0,9	36,2±0,6
Потреблено, г	163,8±3,8	149,2±2,2	154±2,3	142,1±2,2	162,4±2,9
Выделенные с пометом, г	46,2±0,6	50,7±1,0*	50,2±0,9	54,3±1,0	47,8±1,3
Переваренный, г	117,6±1,9	98,5±0,4	103,8±1,0	87,8±0,7*	114,6±1,8
Коэффициент переваримости, %	72,0±1,3*	66,0±1,3	67,4±1,1	61,8±1,2	71,0±0,9

Примечание: P<0,05\*; P<0,01

Поэтому у кроликов контрольной и IV опытной групп были получены аналогичные данные и по другим компонентам потреблённого сухого вещества. Очевидно, что у кроликов, потреблявших водное растение эйхорния наряду с обоими видами солей, метаболические процессы в организме протекали аналогично таковым в контрольной группе. Также коэффициенты переваримости были практически одинаковы и составили 72,0 и 71,0% соответственно.

По данным таблицы 5 отметим, что среди наличие различий в количестве органического вещества в рационе и входящих в него компонентов привело к различиям в уровнях суточного прироста и развития кроликов в группах. По данным, представленным в таблице, установлено, что I, II и III опытные группы потребляли на 4,2%, 3,0% и 13,0% меньше сухого вещества, чем кролики контрольной группы.

У кроликов IV опытной группы, получавших водное растение эйхорния в качестве дополнительного корма, процентные показатели переваренных питательных веществ в желудочно-кишечном тракте были близки или равны показателям контрольной группы.

Таблица 5

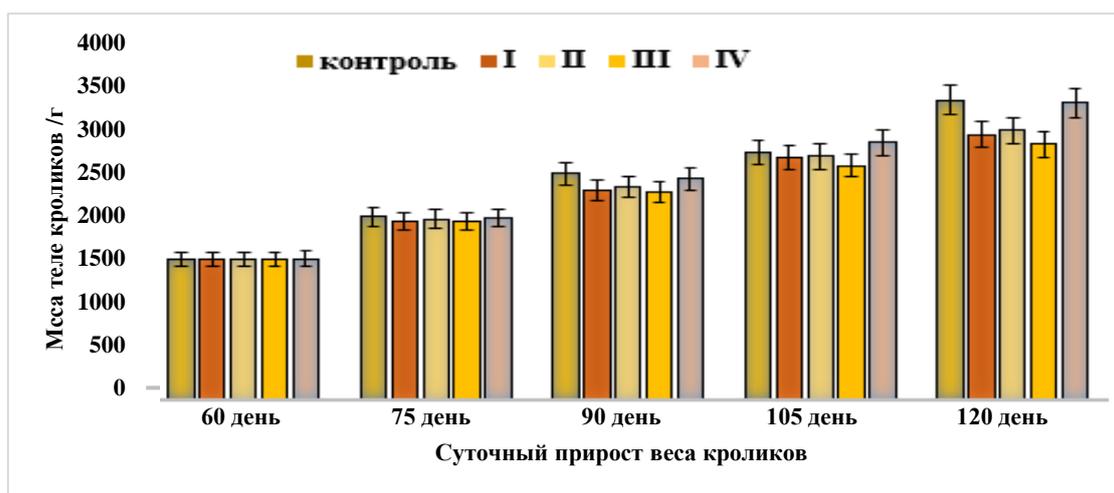
**Влияние солей тяжелых металлов на количество потребляемых питательных веществ, г (M+m, n=5)**

Показатели	Группы				
	Контроль	I	II	III	IV
Употребленно	163,78±2,4	149,2±3,1	153,9±2,9	142,12±4,1*	162,44±1,8
Сухое вещество	146,6±1,8	140,7±1,1	142,3±1,2	127,2±1,3	145,4±1,0
Органические вещество	117,7±1,6	107,9±1,6	111±1,2	102,1±1,1	116,7±1,1
Сырой протеин	19,6±0,8	18,7±0,7	18,9±0,2*	17,3±0,7	19,45±0,6
Сырые жиры	4,7±0,1	4,5±0,1	4,6±0,2	4,2±0,1	4,6±0,1
Клетчатка	31,5±0,2	28,8±0,3	29,7±0,3*	27,2±0,2	31,3±0,4
АЕМ	57,6±0,8	48,5±0,6	50,05±1,1	46,5±0,9	57,1 ±0,4

Примечание: P<0,05; P<0,01\*

Наши исследования показывают, что среди I, II и III опытных групп наименьшее усвоение кормов наблюдалось у кроликов III опытной группы, потреблявших оба вида солей тяжелых металлов.

В результате воздействия раздельного и комбинированного потребления солей тяжёлых металлов среди кроликов I, II и III опытных групп также произошли изменения в показателях среднесуточного прироста.



**Рис.1. Влияние солей тяжелых металлов на суточные темпы роста кроликов (г)**

Эти изменения мы объясняем нарушениями метаболических процессов в пищеварительной системе под влиянием тяжёлых металлов, добавляемых в рацион кроликов, а также функциональными изменениями в деятельности некоторых слизе выделяющих желёз и ворсинок кишечной стенки.

Если в начале эксперимента суточные темпы прироста были одинаковыми, то в возрасте 120 дней в группе I они были на 11,5% ниже, в группе II – на 10,1%, в группе III – на 14,8% и в группе IV – на 0,9%. С увеличением возраста кроликов соответственно усиливается и негативное влияние тяжелых металлов на суточный прирост кроликов, а количество получаемого продукта уменьшается, что приводит к увеличению затрачиваемых на него средств и увеличению себестоимости произведенного продукта.

Как известно, изучение скорости прироста животных имеет очень важное значение, животные с высокой скоростью прироста по сравнению с другими

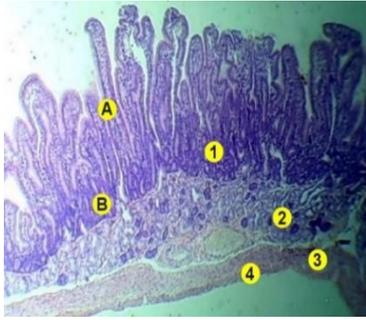
животными с низкой скоростью прироста или больными в тех же условиях и при одинаковом потреблении корма животными с высокой скоростью роста. Они потребляют сравнительно мало питательных и энергетических единиц пищи на единицу роста.

В период откорма добавление в рацион животных различных дополнительных питательных веществ является одним из важных факторов, положительно влияющих на скорость их прироста и умеренное развитие. В результате этого изучение закономерностей роста и развития животных является актуальным, в связи этим были приготовлены гистологические препараты для определения гистологических и функциональных изменений, происходящих в двенадцатиперстной кишке, где интенсивны процессы ферментации, при переваривании веществ и их перенос в кровь и лимфу, которые были проанализированы и оценены с участием специалистов.

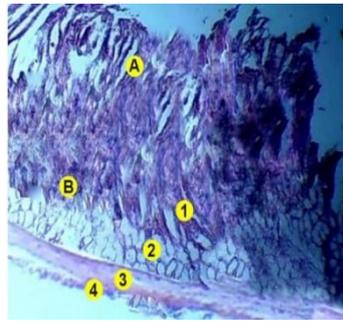
Рацион, потребляемый животными, и добавляемые к нему дополнительные вещества в первую очередь оказывают влияние на умеренную деятельность железистых клеток. В результате происходящие там ферментативные процессы приводят к тому, что железистые клетки, составляющие систему, в определенной степени выходят за пределы физиологической нормы. В результате чего наблюдается замедление или ускорение биохимических, микробиологических процессов в организме животных, что может привести к нарушению функции печени и почек, участвующих в этих процессах, частично расположенных вне его.

В ходе наших опытов потребления питательных веществ, входящих в состав рациона, в независимости от переваривания, усвояемости переваренных питательных веществ, заставило изучить закономерности состояния эпителиальных тканей, образующих стенки кишечника, и находящихся на их поверхности присосок, и других структурных систем.

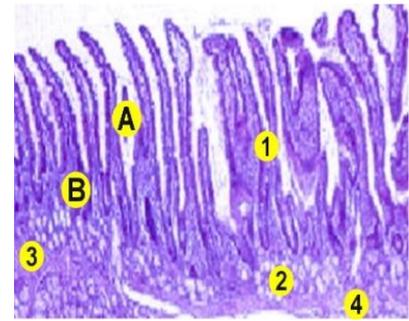
Слизистая оболочка кишечника, активно участвующая в обменных процессах, образована рыхлой соединительной тканью, в которой располагаются сложные разветвленные трубчатые Бруннеровы (дуоденальные) железы, выводные каналы которых открываются в крипты и выстланы однослойным кубическим или цилиндрическим эпителием. Толщина подслизистой оболочки тонкой кишки кроликов составляет 103,7 мкм, иногда обнаруживается расположение нервных сплетений (Мейснера) вегетативных нервных ганглиев, кровеносных и лимфатических сосудов. Мышечный слой кишечника состоит из двух слоев гладкой мышечной ткани, внутренний слой имеет круглую (кольцевидную) форму, а внешний - продольную (параллельную) форму. Между этими двумя слоями мышечных волокон находится слой рыхлой неоформленной волокнистой соединительной ткани, богатой кровеносными и лимфатическими сосудами, нервными волокнами. Его толщина составляет 99,8 мкм. В некоторых местах видны нервные окончания нервного сплетения (Ауэрбаха). Снаружи он покрыт серозной оболочкой. Серозная оболочка состоит из однослойного плоского эпителия (мезотелия) (рис.2).



**Рис.2. Препарат, приготовленный из двенадцатиперстной кишки кролика контрольной группы.**



**Рис.3. Препарат, приготовленный из двенадцатиперстной кишки кролика, употребившего ацетат кадмия и ацетат свинца**



**Рис.4. Препарат, двенадцатиперстной кишки кролика, употребившего ацетат кадмия, ацетат свинца и водного растения эйхорнии.**

1-слизистый слой; 2- подслизистый слой; 3-мышечный слой; 4-серозный слой; А - ворсинки; В-крипты

На слизистой хорошо видны присоски и крипты. Толщина слизистой оболочки составляет 702,7 мкм.

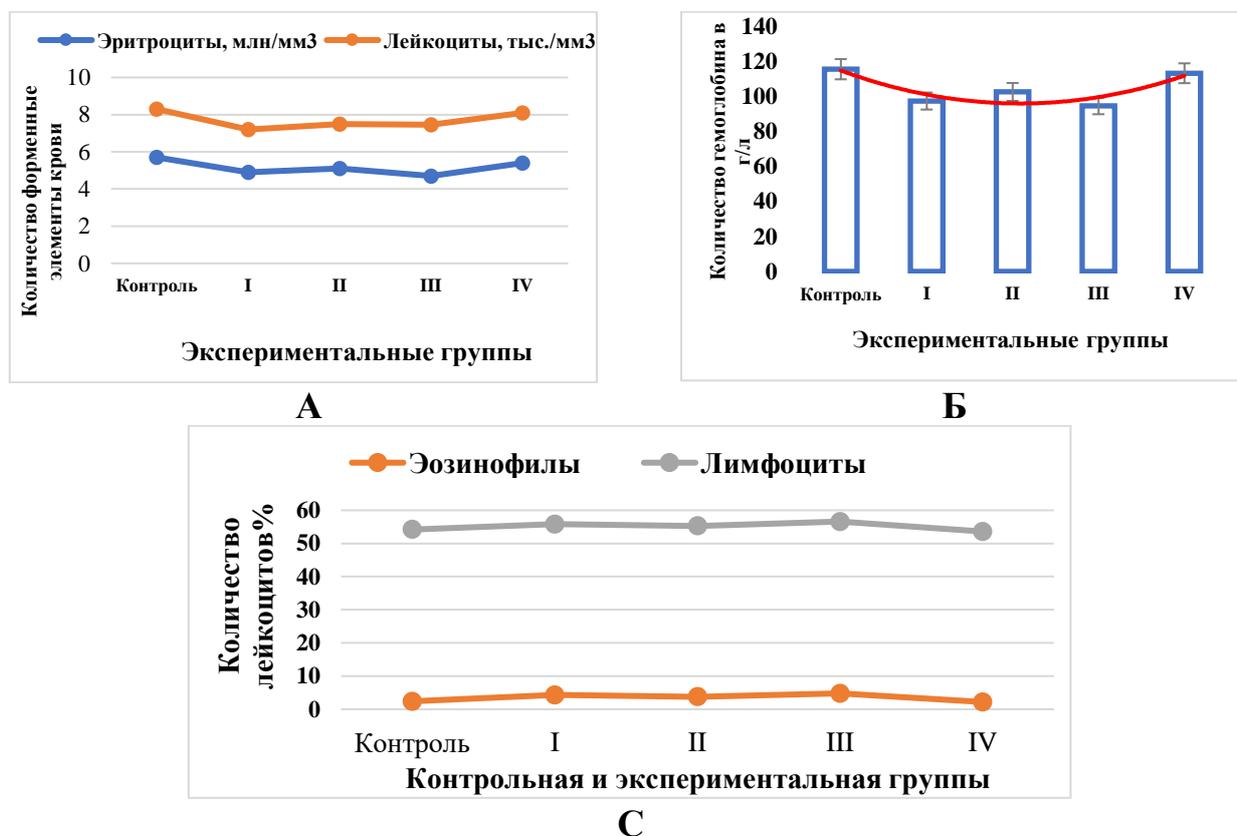
Крипты имеют овальную форму, напоминая каплю с суженной вершиной и расширенным дном. Глубина крипт составила 112,3 мкм. Длина ворсинок составила 245,5 мкм.

Совместное поступление солей кадмия и ацетата свинца вызвало образование фиброзных отложений, детрита и некроза прилегающих эпителиальных клеток и мышечной пластинки слизистой оболочки. В этой области наблюдается увеличение количества инфильтрированных полиморфно-ядерных лейкоцитов. Наблюдается также резкое расширение субэпителиальных капилляров, которое проявляется агрегацией эритроцитов или признаками стазов. Также встречается отёк стромы. Наблюдаются мелкие тромбы, что, в свою очередь, свидетельствует о нарушении проницаемости стенки кровеносного сосуда. В строме слизистой оболочки обнаруживается большое количество лимфоцитов, плазматических клеток, нейтрофилов и единичных эозинофилов (рис. 3).

Препарат, приготовленный из двенадцатиперстной кишки кроликов IV опытной группы, представлен на рисунке 4. По сравнению с гистопрепаратами, приготовленными из двенадцатиперстной кишки IV опытной группы, присоски на стенках кишечника функционально мало чем отличались от таковых у кроликов контрольной группы. Следует отметить, что при скормливания рационов, содержащих любые виды солей тяжелых металлов, используемых в агропромышленных производственных предприятиях, добавление 10% от содержания сухого вещества рациона из водного растения эйхорния оказывает определенный профилактический эффект. В то же время его можно рассматривать как дополнительный корм, обогащающий организм кроликов полноценными белками.

Продукты, попадающие в организм с пищей, расщепляются органами пищеварения и всасываются в кровь. В связи с этим на сегодняшний день

исследование показателей анализа крови, проводимое в лабораторных условиях, является одним из важных методов диагностики. В результате использования метода установлено, что употребление вместе с рационом солей тяжелых металлов приводит к ухудшению гематологических показателей крови подопытных кроликов. Из рисунка 5 видно, что количество и концентрация эритроцитов в крови кроликов первой, второй и третьей опытных групп по сравнению с контрольной группой снизились на 14,0 %, 10,5 % и 17,5 % соответственно. Это означает, что соли ацетат кадмия и ацетата свинца оказали вредное воздействие на эритропоэтические системы крови кроликов. Снижение эритроцитов в крови кроликов опытной группы и содержащегося в них гемоглобина характеризует снижение обменных процессов и возникновение состояния гипоксии в их организме.



**Рисунок 5. Влияние тяжелых металлов на морфологические показатели крови подопытных кроликов (А-эритроциты и лейкоциты), (В-гемоглобин), (С-группы лейкоцитов) (n=5)**

Хотя общее количество лейкоцитов в опытных группах снизилось на 13,3%;10,1% и 16,9% по сравнению с контрольными группами, однако, количество эозинофилов и лимфоцитов незначительно увеличилось в опытных группах. Причиной этого является то, что эти форменные элементы крови увеличиваются в организме под воздействием аллергических реакций, паразитов и различных инфекционных процессов.

Это означает, что в результате возникновения токсических и аллергических реакций в организме кроликов под воздействием тяжелых металлов увеличилось количество эозинофилов и лимфоцитов. В результате наших исследований было установлено, что высокое количество эритроцитов

и лейкоцитов, а также высокая концентрация гемоглобина в крови кроликов контрольной и IV-опытной групп соответствует обмену веществ, живой массе и высокой степени резистентности в их организме. Основной причиной возникновения таких различий между сравниваемыми группами может быть патологическое состояние организма кроликов, употреблявших соли тяжелых металлов как по отдельности, так и в сочетании.

Аналогичная ситуация наблюдалась и с количеством общего белка в сыворотке крови. Это свидетельствует о снижении количества общего, альбуминов и глобулинов в крови кроликов, потреблявших соли тяжелых металлов, а также о нарушении обменных процессов в организме. Изменения количества различных фракций глобулинов свидетельствуют о повышении их резистентности за счет увеличения количества  $\gamma$ -глобулинов в крови кроликов IV группы.

В конце наших опытов было установлено, что количество общего белка в крови кроликов контрольной и IV-опытной групп было выше показателей крови кроликов первых трех опытных групп. Если по окончании опыта количество общего белка в крови кроликов контрольной группы увеличилось на 6,1 г/л (8,1%), а в крови кроликов IV опытной группы увеличилось на 8,0 г/л. или 11,7%, то в крови кроликов исходных опытных групп наблюдалось снижение количества общего белка на 8,7% по сравнению с началом опыта (с 67,8 г/л до 61,9 г/л).

**Таблица 5.**

**Влияние солей тяжелых металлов на белковый состав сыворотки крови подопытных кроликов (M+m, n=5)**

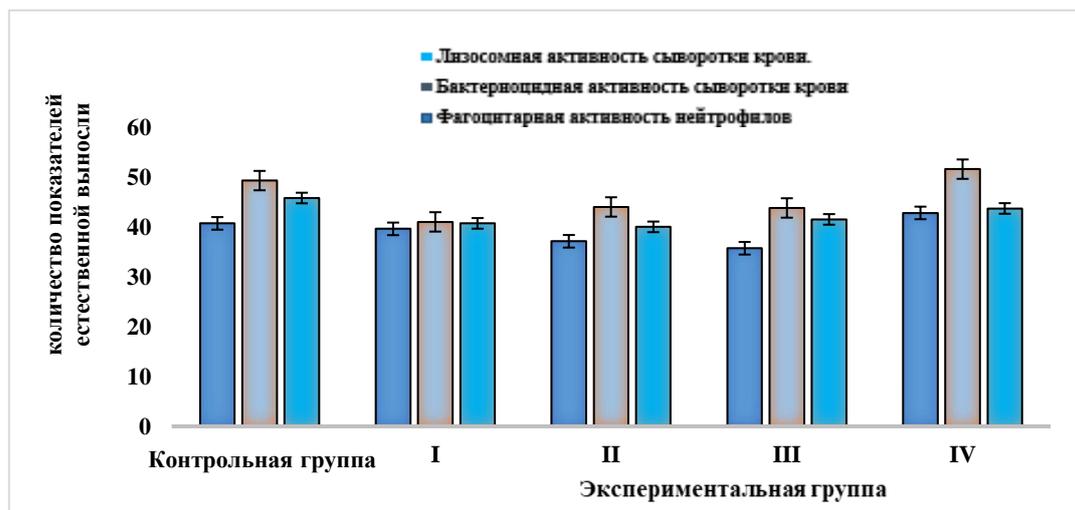
Показатели	Группы				
	Контроль	Опытные			
		I	II	III	IV
Общий белок, г/л	75,2±0,3	65,1±0,4	65,7±0,3*	63,9±0,4*	76,3±0,5*
Альбумины, г/л	38,7±0,3	32,4±0,2	32,2±0,1*	31,5±0,5*	37,5±0,3*
Глобулины, г/л	36,8±0,2	32,4±0,4	32,9±0,3	31,7±0,2	36,6±0,2
$\alpha$ -глобулин, г/л	9,8±0,2	9,5±0,1	9,1±0,3	9,4±0,4	9,8±0,1
$\beta$ -глобулин, г/л	10,2±0,3	10,0±0,2	9,8±0,2	9,8±0,2	10,2±0,3
$\gamma$ -globulin g/l	16,7±0,8	16,3±0,3	16,1±0,5	16,5±0,8	16,6±0,8
АСТ, ммол/л	30,7±0,7	34,9±0,7	32,7±0,6	36,6±0,6	31,0±0,9
АЛТ, ммол/л	45,7±0,71	50,6±1,0	49,5±0,7	52,8±1,1	46,6±0,8

Примечание: P<0,05; P <0,01\*

Анализ полученных данных показал, что количество общего белка в крови кроликов контрольной группы к концу эксперимента составило 75,2 г/л, а в крови кроликов IV опытной группы - 76,3 г/л, что на 1,4% больше по сравнению с контрольной группой, в то время как в крови кроликов остальных трех опытных групп наблюдалось снижение количества общего белка до 13,4% 12,6%; 15,0% по сравнению с контрольной группой (с 65,1 г/л до 65,7 г/л, 63,9 г/л). Количественная динамика общего белка в крови опытных групп соответствовала темпам роста кроликов во всех группах. Анализируя полученные данные, можно сделать следующий вывод, что при добавлении в рацион солей обоих тяжелых металлов, употребление растения эйхорния в

качестве дополнительного корма обеспечивает повышение количественного уровня ферментов АСТ и АЛТ в крови, но не выводит количество этих ферментов за пределы физиологической нормы. У кроликов I, II, III опытных групп наблюдалось снижение интенсивности суточного прироста количества гематологических и биохимических показателей.

В IV-й опытной группе, при использовании в качестве дополнительного корма высшего водного растения эйхорния в рационе, содержащем оба тяжелых металла, мы объясняем тем, что дополнительный корм еще больше повысил иммунный статус кроликов за счет его биокорректорных свойств.



**Рисунок 6. Влияние солей тяжелых металлов на показатели естественной выносливости подопытных кроликов (%) (n=5)**

Показатели естественной резистентности организма кроликов, потреблявших соли тяжелых металлов в разных дозах представлены на рисунке 6. Как видно из рисунка, показатели резистентности в крови кроликов контрольной и 4-й опытных групп выше показателей кроликов остальных 3-х опытных групп. Установлено, что в крови кроликов подопытных групп, потреблявших разные дозы солей тяжелых металлов, фагоцитарная активность нейтрофилов составила 40,8%, а бактерицидная и лизирующая активность сыворотки крови - 49,4 и 45,9% соответственно, тогда как остальные 3 опытные группы - относительно низкими, особенно в 3-й опытной группе, потреблявшей соли обоих тяжелых металлов, оказались соответственно на 4,5%, 6,5% и 5,3% ниже вышеуказанных показателей по сравнению с контролем. Однако, установлено также, что фагоцитарная активность нейтрофилов была выше на 2,1%, а бактерицидная активность сыворотки крови - на 2,3% у кроликов группы, в смешанный рацион которой входили как два этих тяжелых металлов, так и, доля сухого вещества водного растения эйхорния. Подобные изменения объясняются специфическими биокорректорными свойствами водного растения эйхорния.

В четвертой главе диссертации, озаглавленной как **“Аккумуляция солей кадмия и свинца в некоторых внутренних органах кроликов и влияние на качественные показатели мяса”** дана оценка мясной продуктивности, убойного выхода и качественных показателей мяса, а также накопления солей

тяжелых металлов в их различных органах и мясе. Анализ представленных данных показал, что концентрация тяжелых металлов в мясе кроликов всех групп была невысокой, а в связи с деятельностью печени и почек, участвующих в обменных процессах, масса накопленного кадмия на 1 кг живой массы составила в I и III опытных группах 1,01 мг/кг, в печени – 1,03 мг/кг, в почках – 1,04 мг/кг, в почках – 1,06–2,40 мг/кг, в двенадцатиперстной кишке – 0,22 мг/кг, 0,025 мг/кг. Установлено, что свинец накапливается в печени кроликов II и III опытных групп в количестве 3,2 и 3,4 мг/кг, в почках – 3,04 мг/кг, 3,23 мг/кг, в двенадцатиперстной кишке – 1,42 мг/кг, 1,61 мг/кг. В опытных группах IV накопленные количества кадмия и свинца были весьма близки к контрольной группе и не превышали норму. Это можно объяснить бикорректирующим свойством растения эйхорния.

## ВЫВОДЫ

По результатам исследований, проведенных в рамках диссертации доктора философии (PhD) по теме «**Влияние солей тяжелых металлов на морфо-функциональные особенности пищеварительного тракта, естественную устойчивость кроликов**» представлены следующие выводы:

1. Различные дозы солей кадмия и свинца, потребляемые как по отдельности, так и в комплексе, оказывали негативное влияние на количество корма, переваривание и усвоение питательных веществ в тонком кишечнике у кроликов, в результате чего суточный прирост кроликов в I, II и III опытных группах оказался ниже по сравнению с контрольной группой на 21,6%, 18,6% и 28,2%.

2. Если концентрация эритроцитов в крови кроликов I, II и III опытных групп снизилась на 10,53%, 14,04% и 17,5% по сравнению с контрольной группой, то соли кадмия и свинца привели гемолизу эритроцитов и повреждению эритропоэтических тканей, а увеличение количества эозинофилов и лимфоцитов в I, II и III опытных группах указывает на снижение резистентности организма в результате токсических и аллергических реакций, вызванных воздействием тяжелых металлов.

3. Концентрация ферментов АЛТ и АСТ в сыворотке крови кроликов I, II и III опытных групп по сравнению с контрольной группой увеличилась на 13,6%; 6,11%; 16,1%; 9,7%; 8,9% и 13,4% соответственно, что свидетельствует о негативном влиянии тяжелых металлов на функцию печени.

4. Наибольшее количество кадмия и свинца накапливается в тканях печени и почек, при комплексном применении этих солей еще больше увеличивается их накопление (аккумуляция) в печени и почках..

5. Добавление водного растения эйхорнии в рацион кроликов, употреблявших соли тяжелых металлов (IV опытная группа), способствовало нормализации пищеварительных процессов в желудочно-кишечном тракте, улучшению гомеостатического состояния крови, повышению резистентных возможностей организма и физиологических процессов в них, а также обеспечили, чтобы показатели качества мяса не превышали нормативный уровень.

**SCIENTIFIC COUNCIL PhD 03/30.12.2019.B.02.08 ON AWARIDING  
SCIENTIEIC DECDEGREE AT THE SAMARKAND STATE UNIVERSITY  
NAMED AFTER SHAROF RASHIDOV**

---

**SAMARKAND STATE UNIVERSITY NAMED AFTER SHAROF  
RASHIDOV**

**BAKHRILLAYEVA MUNISA AMIRKHANOVNA**

**EFFECTS OF HEAVY METAL SALTS ON THE MORPHO-FUNCTIONAL  
PROPERTIES OF THE DIGESTIVE TRACT OF RABBITS, NATURAL  
RESISTANCE**

**03.00.08 – Human and animal physiology**

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)  
ON BIOLOGICAL SCIENCES**

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation was registered by the Higher certification commission under the Ministry of Higher education, Science and innovation of the Republic of Uzbekistan under the number B2022.4.PhD/B834

The dissertation was done at Samarkand State University named after Sharof Rashidov

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (summary) is posted on the web page of the Scientific Council ([www.samdu.uz](http://www.samdu.uz)) and the information and educational portal «ZiyoNet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Scientific supervisor:**

**Rajamurodov Zaynitdin**

Doctor of Biological Sciences, professor

**Official opponents:**

**Matchanov Azat Taubaldiyevich**

Doctor of Biological Sciences, professor

**Abdullayeva Gulbohor Tolibjonovna**

Doctor of Biological Sciences,

**Leading organization**

**National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek**

The defence of the dissertation will be held at the meeting of the Scientific Council numbered PhD.03/30.12.2019.B.02.08 at Samarkand State University on "12" June, 2025 at 14<sup>00</sup>. (Address: 140104, Samarkand city, University boulevard, 15. Second-floor assembly hall of the Institute of Biochemistry of Samarkand State University. Tel.: (+99866) 239-11-40, fax (+99866) 239-11-51, E-mail: [devonxona@samdu.uz](mailto:devonxona@samdu.uz)).

The dissertation can be found at the Information Resource Center of Samarkand State University named after Sharof Rashidov (registered under number 48). Address: 140104, Samarkand city, University Boulevard, Building 15, Information Resource Centre, Phone: (+99866) 239-11-51.

The abstract of the dissertation was sent on "29" May in 2025.  
(Register of mailing protocol N 22 dated "29" May in 2025)



**T.S.Rajabov**

Chairman of the Scientific Council  
for awarding of the scientific degree,  
Doctor of Biological Sciences

**M.S.Kuziev**

Scientific Secretary of the Scientific Council  
for awarding of the scientific degree,  
PhD, docent

**A.R.Jabborov**

Chairman of the Scientific Seminar under  
Scientific Council for awarding the scientific degree,  
Doctor of Biological Sciences, Professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

**The aim of the research work:** The aim of the study was to determine the effect of cadmium and lead salts on the morpho-functional properties of the rabbit duodenum, the digestion of nutrients, some blood parameters, and natural resistance.

**The object of research:** The aim of the study was to determine the effect of cadmium and lead salts on the morpho-functional properties of the rabbit duodenum, the digestion of nutrients, some blood parameters, and natural resistance.

**The scientific novelty of the research** is as follows:

It is scientifically proven that the addition of cadmium and lead salts in excess of the norm to the feed ration, both separately and in combination, reduces the digestibility of feed and the digestibility of nutrients;

It is scientifically proven that heavy metal salts reduce the morpho-biochemical parameters of the blood of rabbits and weaken resistance indicators;

It has been found that heavy metal salts consumed in excess of the norm in the feed ration accumulate in the body of rabbits, mainly in the liver, kidneys and meat;

It has been revealed that the inclusion of the aquatic plant eichhornia superior as a detoxifier in the feed ration containing heavy metal salts in excess of the permissible norm reduces the accumulation of heavy metal salts and the quality indicators of meat are at the normal level.

**Implementation of the research results.** Based on the results obtained on the effect of heavy metal salts on the morpho-functional properties of the digestive tract of rabbits, their natural resistance:

Recommendations on preventing the negative effects of heavy metal salts, which cause a decrease in the morpho-biochemical and productivity indicators of the blood of meat-producing Hikol rabbits, as well as a decrease in the morpho-functional properties of the digestive system and natural resistance, by including the aquatic plant eichhornia in the feed ration, were introduced at the “Tarnov Sabagabadi” farm in the Akdaryo district of the Samarkand region and the “Shakhinabonu Azizbek Kelajagi” farm in the Urgut district (Reference of the Committee for the Development of Veterinary Medicine and Livestock of the Republic of Uzbekistan №. 02/23-993 dated June 8, 2023). As a result, the digestibility of nutrients in the feed ration in the rabbits' body increased, which allowed them to increase the daily growth rate of rabbits by 9,4% compared to the control;

Based on the detoxifying properties of the aquatic plant eichhornia, in reducing the impact of heavy metal salts in the feed ration, feeding recommendations aimed at reducing the impact on the morpho-biochemical and immunological indicators of the blood of rabbits, improving the physiological condition of rabbits, and increasing productivity were introduced at the “Tarnov Sabagabadi” farm in the Aqdaryo district of the Samarkand region and the "Shakhinabonu Azizbek Kelajagi" farm in the Urgut district (Reference of the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan dated December 5, 2023. № 03-03/-7784). As a result, rabbits grew and developed moderately, the number of rabbits

lost to various diseases decreased by 22,4%, and the daily growth rate of healthy rabbits increased by 9,4%.

**The structure and volume of the dissertation.** The structure of the thesis consists of the introduction, 4 chapters, conclusions and the list of used literature. The volume of the thesis is 102 pages.

**E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I bo'lim (I часть, Part I)**

1. Bahrillayeva M.A., Rajamurodov Z.T. Og'ir metallar tuzining hayvonlar organizmiga nojo'ya ta'siri // Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. – Хива, 2022-6/1. –В.8-9. (03.00.00. №12)

2. Бахриллаева М.А., Ражамурадов З.Т. Турли микдорда кадмий тузи билан ифлосланган озиқалар билан озиқлантирилган қуёнлар организмидаги алмашинув жараёнларининг ўзгариши // Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. –Хива, 2022-7/1. –В.33-36. (03.00.00. №12)

3. Rajamuradov Zaynitdin Turabovich, Bakhrillaeva Munisa Amirxanovna, Rajamuradova Nuriniso Zaynitdinova, Kuziyev Mirzohid Sadulloevich, Rakhmatova Nigora Boturovna. // Correction of the negative effects of heavy metals salts with euxhorniya algae. Инфекция, иммунитет и фармакология. Научно-практический журнал: Специальный выпуск Часть – 2. –Ташкент, 2023. –С.5-19. (03.00.00. №7)

4. Бахриллаева М.А., Ражамурадов З.Т. Влияние солей кадмия и свинца на морфо-биохимические показатели крови кроликов. Научное обозрение. Биологические науки. 2024. – № 2 – С. 46-51(03.00.00. №23)

**II bo'lim (I часть, Part I)**

5. Ражамурадов З.Т., Бахриллаева М.А. Оғир металллар тузларининг биотоксикологик хусусиятлари //“O‘zbekistonda ilm-fan, ta’lim va texnologiyani rivojlantirishning dolzarb masalalari” mavzusida respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. –Namangan, 2021. –В.81-83.

6. Ражамурадов З.Т., Бахриллаева М.А. Ҳайвонлар организмидаги алмашинув жараёнларнинг кечишига ва маҳсулдорлигига оғир металллар тузларининг таъсири // Озиқ-овқат хавфсизлиги: Миллий ва глобал омиллар III халқаро илмий-амалий конференция материаллари тўплами. – Самарқанд, 2021. –Б.324-326.

7. Ражамурадов З.Т., Бахриллаева М.А. Кадмий ацетат тузининг қуёнлар қонининг айрим кўрсаткичларига таъсири // “Zamonaviy biologik ta’limni rivojlantirishda fan, ta’lim va ishlab chiqarishning integratsiyasi Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. –Jizzax, 2022. –В.19-22.

8. Baxrillayeva M.A., Kudratova M.T. Og'ir metallar tuzining qonining ayrim fiziologik ko'rsatkichlariga ta'siri // “Янги Ўзбекистонда иммунофизиологиянинг муаммолари ва ривожланиши босқичлари” илмий-амалий конференция материаллари. – Тошкент, 2023. –Б.31-32.

9. Бахриллаева М.А. Қуёнларнинг гематологик кўрсаткичларига кадмий ацетат ва кўрғошин ацетат тузларининг таъсири. Oziq-ovqat xavfsizligi: global va milliy muammolari.”. V xalqaro miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman ilmiy ishlari to'plami. –Samarqand, 2023. –В.504-506.

10. Бахриллаева М.А., Кудратова М.Т. / Влияние солей тяжелых металлов на морфологические показатели крови кроликов. // Биотехнология: Взгляд в будущее. Материалы IX международной научно-практической конференции. – Ставрополь, 2023. –С.175-177.

11. Бахриллаева Муниса Амирхановна. // Влияние ацетата кадмия и ацетатных солей свинца на морфофункциональные характеристики кишечника кролика. // Актуальные вопросы современной науки. Сборник статей XVII международной научно-практической конференции. Пенза. МЦНС “НАУКА и просвещение”. 2024. –С.20-22.

12. Munisa Bakhrillaeva, Zaynitdin Razamuradov. // The negative effect of heavy metal salts on the body of mammal animals. // Open Journal of Animal Sciences, 2022, 12, 704-711 <https://www.scirp.org/journal/ojas>. ISSN Online: 2161-7627. p-704-711 Texas Journal of Multidisciplinary Studies <https://zienjournals.com>

13. Z.T. Rajamuradov, M.A. Bakhrillaeva The Effect of Cadmium Salt on Osmotic Endurance of Erythrocytes in Rabbit Blood. // Bulletin of Pure and Applied Sciences. // Zoology (Animal Science), Vol.41A, July-December 2022: P.227-233.

14. Z.T.Rajamuradov, M.A.Bakhrillaeva, D.I.Namazova, N.Z.Rajamurodova // Biochemical aspects of the use of algae Eyxhorniya on the growth and productivity of rabbits to the negative effects of adding of heavy metal salts at different doses. // Texas Journal of Multidisciplinary Studies <https://zienjournals.com> ISSN NO: 2770-0003 Date of Publication: 10-04-2023.

Avtoreferat Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universitetining  
“Ilmiy axborotnoma” jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi (05.03.2025-yil).

Bosmaxona tasdiqnomasi:



4268

2025-yil 27-mayda bosishga ruxsat etildi:  
Ofset bosma qog‘ozi. Qog‘oz bichimi 60x84<sub>1/16</sub>.  
“Times” garniturasini. Ofset bosma usuli.  
Hisob-nashriyot t.: 2,8. Shartli b.t. 2,3.  
Adadi 100 nusxa. Buyurtma №27/05.

---

SamDCHTI tahrir-nashriyot bo‘limida chop etildi.  
Manzil: Samarqand sh., Bo‘stonsaroy ko‘chasi, 93.