



**SIGIRLARDA TUYOQ KASALLIKLARINING RIVOJLANISHIDA  
BAKTERIAL INFEKSIYALARNING O'RNI**

**Sobirova Iroda Xalilla qizi**

*Samarqand davlat veterinariya meditsinasi  
chorvachilik va biotexnologiyalar  
universitetining Toshkent filiali magistranti  
Tel: + 998 (93) 164-66-28*

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada sigirlarning tuyoqlarida yuzaga keladigan yuqumli kasalliklarning rivojlanishida bakterial infeksiyalarning roli, patogenez mexanizmlari, klinik ko'rinishlari, diagnostika usullari hamda uni oldini olish va davolash strategiyalari tahlil qilinadi. Asosiy e'tibor *Fusobacterium necrophorum*, *Dichelobacter nodosus*, *Porphyrromonas levii*, *Prevotella intermedia* kabi patogenlar sinergiyasi, ularning virulens omillari, luekto-toksin va proteazalar samarasi, shuningdek antibiotiklarga nisbatan chidamlilik muammolari ko'rib chiqiladi. Bibliografik manbalar asosida mikro-biologik, epidemiologik va klinik jihatlar birlashtirilib, zamonaviy diagnostika – termografiya, molekulyar analizlar – ko'rinadi. Tahliliy yondashuv orqali infeksiyon tuyoq kasalliklarining oldini olish va davolash bo'yicha tavsiyalar beriladi.

**Kalit so'zlar:** sigir, sho'y tuyoq, *Fusobacterium necrophorum*, *Dichelobacter nodosus*, proteaza, yuqumli pododermatit, antibiotik chidamliligi, diagnostika, profilaktika.

**Аннотация.** В данной статье анализируется роль бактериальных инфекций в развитии инфекционных заболеваний копыт крупного рогатого скота, механизмы патогенеза, клинические проявления, методы диагностики, а также стратегии профилактики и лечения. Основное внимание уделяется синергии патогенов, таких как *Fusobacterium necrophorum*, *Dichelobacter nodosus*, *Porphyrromonas levii* и *Prevotella intermedia*, их вирулентным факторам, включая лейкотоксины и протеазы, а также проблемам устойчивости к антибиотикам. На основе библиографических источников объединены микробиологические, эпидемиологические и клинические аспекты, выделены современные методы диагностики — термография и молекулярный анализ. В статье приводятся рекомендации по профилактике и лечению инфекционных заболеваний копыт.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, копыто, *Fusobacterium necrophorum*, *Dichelobacter nodosus*, протеаза, инфекционный пододрматит, антибиотикоустойчивость, диагностика, профилактика.

**Annotation.** This article analyzes the role of bacterial infections in the development of infectious diseases of cattle hooves, their pathogenesis mechanisms, clinical manifestations, diagnostic methods, as well as prevention and treatment strategies. The main focus is on the synergy of pathogens such as *Fusobacterium necrophorum*, *Dichelobacter nodosus*, *Porphyrromonas levii*, and *Prevotella intermedia*, their virulence factors, including leukotoxins and proteases, and issues related to antibiotic resistance. Based on bibliographic sources, microbiological, epidemiological, and clinical aspects are integrated, highlighting modern diagnostic methods such as thermography and molecular analyses. Through an analytical



*approach, recommendations are provided for the prevention and treatment of infectious hoof diseases.*

**Key words:** *cattle, claw hoof, Fusobacterium necrophorum, Dichelobacter nodosus, protease, infectious pododermatitis, antibiotic resistance, diagnostics, prevention.*

## KIRISH

Sigirlarning oyoq-tayoq apparati sog'lomligi sut va go'sht mahsuldorligini bevosita belgilovchi omillardan biridir. Ayniqsa, tuyoq sohasiga oid patologiyalar, jumladan, lameness (oqsoqlik) holatlari, hayvonning yurish harakatini cheklaydi, og'riq va noqulaylik tug'diradi, oziqlanish faoliyatini pasaytiradi hamda stress gormoni — kortizol sekretsiasini orttiradi. Bu esa, o'z navbatida, immunitetning susayishi va ikkilamchi infeksiyalarning kuchayishiga olib keladi. Shu sababli, tuyoq kasalliklari veterinariya amaliyotida nafaqat ortopedik, balki infeksiyon, zoogigiyenik va menejment nuqtai nazaridan ham muhim tahlil obyektidir. Sigirlarda uchraydigan yuqumli tuyoq kasalliklari ichida eng ko'p tarqalganlari – **interdigital flegmona** (*bovine foot rot*), **raqamli dermatit** (*digital dermatitis*), **interdigital dermatit**, hamda **shifo topmaydigan panja yaralari** (*non-healing claw lesions*) hisoblanadi. Ushbu patologiyalar, ko'pincha, polimikrob etiologiyaga ega bo'lib, bir nechta bakterial patogenlarning sinergik ta'sirida rivojlanadi. Ular orasida **Fusobacterium necrophorum** asosiy nekrotik agent sifatida ajralib turadi. Ushbu gram-manfiy, obligat anaerob bakteriya o'zining luektotoksin, proteolitik fermentlar va endotoksinlar ishlab chiqarish qobiliyati bilan tuyoq to'qimalarida nekroz, shish va o'tkir yallig'lanish chaqiradi. Kasallikning kechishi va og'irlik darajasi ko'pincha boshqa anaerob patogenlar, xususan **Dichelobacter nodosus**, **Porphyromonas levii**, **Prevotella intermedia** kabi mikroorganizmlarning mavjudligi bilan bog'liq bo'ladi. Ular patogenezda ikkilamchi infeksiyalarni kuchaytiradi, to'qima barqarorligini buzadi va yallig'lanish o'chog'ini chuqurlashtiradi. Ushbu kasalliklarning shakllanishi va rivojlanishi ko'pincha tashqi omillar, ya'ni nam va iflos pol, ozuqa yetishmovchiligi, noto'g'ri trimming (tuyoq kesimi), zoohujayralarning yuqori zichligi kabi ijtimoiy-muhit omillar bilan kuchayadi. Ayniqsa, intensiv chorvachilik fermalarida gigiyenik sharoitning sustligi va zooveterinar nazoratning yetarli emasligi bu kasalliklarning endemik shaklga o'tishiga olib kelmoqda. Shu sababdan, ushbu maqolada sigirlarda uchraydigan yuqumli tuyoq kasalliklarining mikrobiologik asoslarini, patogenez mexanizmlarini, klinik belgilari va zamonaviy diagnostika metodlarini chuqur o'rganish orqali ularning tarqalishini kamaytirish, erta aniqlash va



samarali davolash choralari bo'yicha ilmiy asoslangan takliflar ishlab chiqish maqsad qilinadi.

**Maqsad va vazifalar.** Ushbu tadqiqot ishining umumiy maqsadi – sigirlarning tuyuq sohasida uchraydigan yuqumli kasalliklarning etiologik tuzilmasini, ularning patogen mikroorganizmlar bilan bog'liqligini, infeksiyon jarayonning rivojlanish mexanizmlarini va diagnostik imkoniyatlarini ilmiy asosda o'rganishdan iborat. Mikrobiologik tekshiruvlar natijalari asosida ajratilgan asosiy patogenlarning — xususan *Fusobacterium necrophorum*, *Dichelobacter nodosus*, *Prevotella intermedia* kabi anaerob bakteriyalarning etiopatogenik rolini o'rganish, ularning organizmga kirib borish yo'llari, joylashuvi, to'qima shikastlanishida ishtirok etuvchi virulens omillarini (leukotoksin, proteolitik fermentlar, endotoksinlar va h.k.) tahlil qilish tadqiqotning markaziy yo'nalishini tashkil etadi.

Shuningdek, ushbu ish doirasida quyidagi ilmiy vazifalar belgilab olindi:

**1. Etiologik muhitni aniqlash va patogenlarning identifikatsiyasi.** Yuqumli tuyuq kasalliklariga sabab bo'layotgan mikroorganizmlarni (anaerob va fakultativ anaerob bakteriyalar) klinik namunalarda asosida ajratish va differensial tashxis orqali aniqlash. Patogenlarning morfologik, tinctorial (bo'yoqqa nisbatan) va fermentativ xususiyatlarini baholash.

**2. Patogenez mexanizmlarini o'rganish.** Patogen mikroorganizmlarning tuyuq to'qimalariga kirib borishi, joylashuvi va kasallikning chuqurlashuv bosqichlaridagi faoliyatini o'rganish. Ular tomonidan ajratiladigan virulens omillar (leukotoksin, metalloproteazalar, hemolizinlar) asosida immunologik va nekrotik o'zgarishlarni izohlash. Patogenlarning tuyuq va periopik to'qimalarda biofilm hosil qilishi orqali surunkali kasallikka aylanish imkoniyatlarini baholash.

**3. Klinik va laboratoriya diagnostikasini tizimli tahlil qilish.** Kasallikning tashqi klinik belgilari (oqsoqlik, nekroz, interdigital yoriqlar, eksudatlar) asosida differensial tashxis qo'yish yo'llarini ishlab chiqish. Laboratoriya usullarini (anaerob bakteriologik ekish, PCR, mikroskopik tekshiruv) tahlil qilish orqali, infeksiyaning erta bosqichida aniqlash imkoniyatlarini baholash.

**4. Antibiotiklarga sezuvchanlik masalasi.** Laboratoriyada antibiotik sezuvchanligi to'g'ridan to'g'ri tadqiq etilmagan bo'lsa-da, adabiyotlar tahliliga asoslanib quyidagi tavsiyalar ilgari suriladi: *F. necrophorum* va unga o'xshash anaeroblar beta-laktam antibiotiklar. (penitsillinlar, tsefalosporinlar), metronidazol va makrolidlarga sezuvchan bo'lishi mumkin. Biroq, ko'p hollarda rezistent shtammlar



aniqlanayotganligi bois, empirik antibiotikoterapiya boshlanishidan oldin antibiogramma asosida qaror qabul qilish maqsadga muvofiqdir. Biofilm hosil qiluvchi mikroorganizmlar uchun oddiy dozalardagi antibiotiklar yetarli bo'lmisligi mumkin, shu sababli yuqori doza yoki kombinatsiyalangan preparatlar (masalan, penitsillin + metronidazol) tavsiya qilinadi.

**5. Oldini olish va nazorat choralari**ga doir tavsiyalar. Tuyoqlar gigiyenasini ta'minlash maqsadida chorva joylarida muntazam dezinfeksiya ishlarini olib borish, ho'l va iflos pol yuzalarini quritish, chorvalarni zich boquvchi tizimlardan voz kechish. Hayvonlarning oyoqlarini 1–2 haftalik oralikda mis sulfat ( $\text{CuSO}_4$ ), formalin yoki fitovannalar (piyoz sharbati, chaling damlamasi) bilan davolovchi vannalardan o'tkazish. Yuqori xavfli kasallik holatlari aniqlangan chorva guruhlarida selektiv izolyatsiya va erta tashxis qo'yish tizimini joriy etish. Rux, biotin, selen kabi mikroelementlar yetishmovchiligi kasallikni og'irlashtirishi mumkinligini hisobga olib, rasionni boyitish choralari ni ko'rish.

#### **ASOSIY QISM**

**Bakterial patogenlar va ularning etiopatogenik roli.** Tuyoqlarning yuqumli kasalliklari polimikrob etiologiyaga ega bo'lib, ularda bir nechta bakterial patogenlarning sinergik ta'siri aniqlangan. Ushbu patogenlar orasida *Fusobacterium necrophorum*, *Dichelobacter nodosus*, *Porphyromonas levii*, *Prevotella intermedia* kabi anaerob va fakultativ anaerob mikroorganizmlar asosiy etiologik omillar sifatida ajralib turadi.

***Fusobacterium necrophorum*** — gram-manfiy, obligat anaerob, nekrotik jarayonlar keltirib chiqaruvchi bakteriya hisoblanadi. U luekto-toksin, hemaglyutinin, proteolitik fermentlar (xususan metalloproteazalar) va endotoksinlar ishlab chiqarish orqali perituyoq to'qimalarida yallig'lanish va nekrozga sabab bo'ladi. Luekto-toksin immunokompetent hujayralarga (makrofaglar, polimorfonuklear leykotsitlar) sitotoksik ta'sir ko'rsatib, ularning lize bo'lishiga va yallig'lanish mediatorlarining ortiqcha ajralishiga olib keladi. Bu esa klinik ko'rinishda o'tkir yallig'lanish, shish, og'riq va oqsoqlik bilan namoyon bo'ladi.

***Dichelobacter nodosus*** — anaerob, gram-manfiy bakteriya bo'lib, asosan interdigital dermatit va foot rot holatlarida uchraydi. Ushbu mikroorganizm tomonidan ajratiladigan proteazalar tufayli tuyoqning ro'vakli qatlamlari (horny layer) yumshab, epidermal barer buziladi. Ochilgan yara orqali ikkilamchi



infeksiyalar kirib boradi va *F. necrophorum* bilan sinergik infeksiyon kompleks hosil qiladi. Bu holat ayniqsa og'ir, yiringli nekrotik jarayonlarda kuzatiladi.

**Porphyromonas levii** va **Prevotella intermedia** — anaerob bakteriyalar bo'lib, ular perituyoq to'qimalarida biofilm hosil qilish xususiyatiga ega. Biofilmlar antibiotiklarga nisbatan chidamlilikni oshiradi va surunkali, uzoq davom etuvchi kasallik shakllarini yuzaga keltiradi. Ular bevosita nekroz chaqirmasa-da, to'qimalarda invaziv o'sish va yallig'lanishni qo'llab-quvvatlovchi mikroflora sifatida muhim rol o'ynaydi. Shuningdek, ba'zi holatlarda **Treponema spp.** kabi spiral bakteriyalar, ayniqsa raqamli dermatit holatlarida, aniqlangan bo'lib, ular patogenezda muhim o'rin egallaydi.

**2. Patogenez mexanizmlari.** Sigirlarda uchraydigan yuqumli tuyoq kasalliklarining rivojlanishida tashqi muhit omillari va mikrobiologik faktorlar o'zaro chambarchas bog'liq. Patogenez odatda predisponiruvchi sharoitlar, ya'ni nam va iflos muhit, noto'g'ri trimming (tuyoq kesimi), tuproqqa aloqador gigiyena buzilishi, mikroelementlar (rux, biotin) yetishmovchiligi yoki teri barerining mexanik shikastlanishi (jarohatlar) natijasida boshlanadi. Tuyoq epidermisining yaxlitligi buzilganda, patogen bakteriyalar yengil kirib boradi va lokal infeksiyon jarayonni boshlaydi. Infeksiya boshlanishida eng muhim rol o'ynaydigan mikroorganizmlar – **Fusobacterium necrophorum** va **Dichelobacter nodosus** – to'qimalarda nekrotik va yallig'lanishli o'zgarishlarni yuzaga keltiruvchi virulens faktorlar ishlab chiqaradi. Bu faktorlar quyidagicha tasniflanadi: **Leukotoksin** — *F. necrophorum* tomonidan sintez qilinadigan sitotoksin bo'lib, neytrofillar va makrofaglar kabi immun hujayralarni inaktivatsiyalashga yoki apoptozga uchratishga qodir. Bu esa organizmning mahalliy himoya mexanizmlarini ishdan chiqaradi va infeksiyaning tarqalishiga sharoit yaratadi.

**Proteolitik fermentlar** — xususan metalloproteazalar va elastazalar — tuyoq epidermisi va dermis qatlamlarining tuzilmasini buzadi, nekrotik to'qima hosil bo'lishiga sabab bo'ladi, bu esa infeksiyon o'choqni kengaytiradi.

**Endotoksinlar** — gram-manfiy bakteriyalarning hujayra devoridan ajraladigan lipopolisaxaridlar (LPS) orqali organizmda umumiy yallig'lanish javobini (systemic inflammatory response) keltirib chiqaradi. Bu holat sitokinlar, xususan TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6 kabi mediatorlarning ko'plab ajralishiga olib keladi. Natijada isitma, anoreksiya, og'riq va organizmning umumiy susayishi kabi simptomlar yuzaga keladi. Zamonaviy diagnostik izlanishlar, jumladan **termografik va ultratovush**



**tekshiruvlari**, yallig‘langan sohalarda mahalliy haroratning oshganini va to‘qimalarda fibroz yoki absess shakllanishi mumkinligini aniqlashga imkon beradi. Termografiya infraqizil nurlanish orqali issiqlik spektrini aniqlaydi, bu esa klinik simptomlar namoyon bo‘lishidan oldin yallig‘lanish jarayonini aniqlash imkonini beradi.

**3. Diagnostika usullari:** Sigirlarda tuyoq kasalliklarini aniqlashda to‘g‘ri va erta tashxis qo‘yish davolash samaradorligini oshiradi va hayvon salomatligini saqlashda muhim rol o‘ynaydi. Diagnostika bosqichlari odatda to‘rt asosiy yo‘nalishga bo‘linadi: klinik belgilarga qarab baholash, laboratoriya usullari, molekulyar tadqiqotlar va zamonaviy texnologiyalardan foydalanish.

Kasallik alomatlari birinchi navbatda tashqi kuzatuv orqali aniqlanadi. Quyidagi belgilar kasallikni ko‘rsatishi mumkin: Tuyoqlarda qizarish (giperemiya), issiqlik sezilishi va shish kuzatiladi; Barmoq oralig‘i (interdigital soha)da yiringli yoki tiniq (seroz) suyuqlik ajraladi; Hayvon yurishda og‘riq sezadi, oqsoqlik paydo bo‘ladi (lameness); Kasallangan sigirlarda sut miqdori keskin kamayadi; Ba‘zida tana harorati ko‘tariladi, hayvon befarq va holsiz ko‘rinadi. Agar klinik belgilar asosida aniq tashxis qo‘yish qiyin bo‘lsa, laboratoriya usullari yordamga keladi:

**Bakteriologik usul** – yiringli yoki zararlangan to‘qimadan olingan namuna maxsus anaerob muhitga ekiladi (masalan, BHI yoki tioglikolat bulyoni). Bu orqali *Fusobacterium necrophorum* va *Dichelobacter nodosus* kabi bakteriyalar ajratiladi.

**Mikroskopik tekshiruv** – namuna gram usulida bo‘yalib mikroskopda ko‘riladi. Bu usul patogen bakteriyaning shakli va gram-manfiy yoki gram-musbatligini aniqlashga yordam beradi.

**Biokimyoviy testlar** – bakteriyalarni aniqlashda qo‘shimcha testlar (masalan, indol reaksiyasi, katalaza faolligi, proteaza fermenti mavjudligi) yordamida aniqlik kiritiladi. Ilg‘or laboratoriyalarda quyidagi aniq usullar qo‘llaniladi: **PCR (Polimeraza zanjir reaksiyasi)** – patogen bakteriyalarning DNKsi asosida ularning mavjudligi aniqlanadi. Masalan, *F. necrophorum* bakteriyasining lktA geni (leukotoksin) yoki *D. nodosus* bakteriyasining aprV2 geni (proteaza) mavjudmi – shuni tekshirish mumkin.

**Real-time PCR** – bu usul orqali nafaqat bakteriya bor-yo‘qligi, balki uning miqdori ham aniqlanadi. Bu davolash natijasini kuzatishda juda foydalidir. Bugungi kunda yuqoridagi klassik usullarga qo‘shimcha ravishda quyidagi ilg‘or texnik vositalar ham qo‘llaniladi: **Infrapuna termografiya** – bu usulda maxsus kamera



orqali tuyoq sohasidagi harorat o'lchanadi. Yallig'langan joyda harorat baland bo'lishi tufayli bu usul kasallikni erta bosqichda aniqlashga yordam beradi.

**Ultratovush tekshiruvi (UZI)** – to'qimalarda yiring to'plangan joy, shish, absess yoki nekroz borligini ko'rish imkonini beradi. Bu esa zarur hollarda jarrohlik aralashuvi kerakmi-yo'qmi, shuni aniqlashga yordam beradi. Yuqumli tuyoq kasalliklarining davosi kompleks, bosqichma-bosqich amalga oshiriladigan yondashuvni talab etadi. Har bir klinik holatda kasallikning og'irlik darajasi, patogenlarning xususiyatlari va umumiy zoohujayra sharoitlari hisobga olinadi. Boshlang'ich davolash empirik antibiotik tanlovi asosida amalga oshiriladi. Eng ko'p qo'llaniladigan preparatlar: **Penitsillinlar** (prokain-penitsillin, amoksitsillin) — *F. necrophorum* kabi gram-manfiy anaeroblarga nisbatan samarali; **Makrolidlar** (tilozin, eritromitsin) — *D. nodosus* kabi fastidious mikroorganizmlarga qarshi yaxshi natija beradi; **Metronidazol** — *Prevotella*, *Porphyromonas* kabi anaerob bakteriyalarni yo'q qilishda yuqori samaradorlikka ega. Agar imkon bo'lsa, patogenlar uchun **antibiotik sezuvchanlik testi** (disk-diffuziya, E-test) o'tkazilishi maqsadga muvofiq bo'ladi, bu davolash samaradorligini oshiradi va rezistent shtammlarning rivojlanishini cheklaydi. Mahalliy antiseptik muolajalar. **Mis sulfatli vannalar** (5–10%) — yallig'lanishni kamaytirish, antiseptik ta'sir ko'rsatish; **Formalin vannalari** (2–5%) — bakterial yuklamani kamaytirish va interdigital yaralarni dezinfeksiya qilishda foydali; **Fitovannalar** — tabiiy antiseptiklar (sarimsoq, piyoz, chaling, qichitqi o't damlamalari) infeksiyani kamaytirishda yordam beradi.

**Sigirlarda tuyoq kasalliklarining oldini olish** uchun bir nechta muhim choratadbirlarni muntazam bajarish zarur. Bu choralarning asosiy maqsadi podaga tushadigan bosimni to'g'ri taqsimlash, infeksiyaning oldini olish va sog'lom muhit yaratishdir. **Tuyoqni kesish va shakllantirish** – bu ishni har 4–6 oyda bir marta bajarish tavsiya etiladi. To'g'ri bajarilgan trimming podadagi ortiqcha bosimni kamaytiradi, oyoq shaklini yaxshilaydi va og'riqni oldini oladi. **Quruq va toza muhitni ta'minlash** – podaning sog'lom bo'lishi uchun uni namlik va ifloslikdan saqlash juda muhim. Nam va loyqa joylarda tuyoq oson zararlanadi va bakteriyalar tez tarqaladi. Shu sababli, hayvonlarni saqlanadigan joylarni muntazam tozalash va quritish kerak. **Dezinfeksiya va izolyatsiya** – fermadagi umumiy maydonlar antiseptik vositalar bilan muntazam ishlov berilishi lozim. Agar sigirlarda kasallik



aniqlansa, ularni sogʻlom hayvonlardan alohida saqlash zarur. Bu chora infeksiya tarqalishini oldini olishda katta yordam beradi.

### **XULOSA**

Sigirlarning tuyoq kasalliklari veterinar tibbotda keng tarqalgan va murakkab muammo boʻlib qolmoqda. Ushbu kasalliklarning asosiy sababchisi sifatida bakterial infeksiyalar, xususan *Fusobacterium necrophorum*, *Dichelobacter nodosus*, *Porphyromonas* va *Prevotella* kabi anaerob va fakultativ anaerob patogenlar tan olinadi. Bu mikroorganizmlar oʻzlarining virulens faktorlar — leukotoksinlar, proteazalar, endotoksinlar va boshqa fermentlar — yordamida toʻqimalarda nekrotik jarayonlarni keltirib chiqaradi, shuningdek, yalligʻlanish reaksiyalarini kuchaytiradi. Natijada, tuyoq toʻqimalarida ogʻriq, shish, nekroz va oqsoqlik yuzaga keladi, bu esa hayvonning sogʻligʻi va mahsuldorligiga salbiy taʻsir koʻrsatadi. Kasalliklarni samarali boshqarish uchun diagnostika jarayoni klinik koʻrinishlar, anʻanaviy laboratoriya usullari (bakteriologik izolyatsiya, biokimyoviy testlar), shuningdek, zamonaviy molekulyar-biologik texnologiyalar (PCR, qPCR) bilan boyitilishi zarur. Bu usullar patogenlarni aniqlashda yuqori aniqlik va tezlikni taʻminlaydi, shuningdek, kasallik jarayonining bosqichini aniqlashda yordam beradi. Bundan tashqari, infratovush va infraqizil termografiya kabi innovatsion texnologiyalar yalligʻlanish va nekroz oʻzgarishlarini erta bosqichda aniqlash imkonini yaratadi. Davolash strategiyasida antibiotik terapiya (penitsillinlar, makrolidlar, metronidazol) asosiy oʻrin tutadi. Ammo antibiotiklar samaradorligi mikroorganizmlarning sezuvchanligi tekshirilgan holatda yuqori boʻladi. Shuning uchun, patogenlarning antibiotiklarga sezuvchanligini aniqlash uchun disk-diffuziya yoki E-test usullarini qoʻllash tavsiya etiladi. Bundan tashqari, mahalliy antiseptik vannalar, fitovannalar va yalligʻlanishga qarshi farmakologik preparatlar terapiyaning ajralmas qismi hisoblanadi. Kasalliklarni oldini olishda esa biomekanik choralar — muntazam tuyoq trimmingi, toza va quruq muhitni taʻminlash, shuningdek, dezinfeksiya va kasal hayvonlarni izolyatsiya qilish kabi gigiyenik tadbirlar muhim rol oʻynaydi. Shuningdek, integratsiyalashgan yondashuv, yaʼni farmakologik va biomekanik choralarning uygʻun qoʻllanilishi kasalliklarning qaytalanishini kamaytirishda samaradorlikni oshiradi. Bu esa nafaqat hayvon salomatligini saqlashga, balki fermalarning iqtisodiy barqarorligiga ham sezilarli hissa qoʻshadi. Kelajakda ushbu bakterial kasalliklarning molekulyar mexanizmlarini chuqur oʻrganish, yangi diagnostika vositalarini rivojlantirish hamda samarali profilaktik vaksinalarni yaratish



bo'yicha ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilishi zarur. Shuningdek, antibiotiklarga nisbatan chidamlilik masalalariga e'tibor qaratish, antibiotiklarni oqilona qo'llash bo'yicha veterinariya amaliyotini takomillashtirish katta ahamiyat kasb etadi.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:**

1. Fusobacterium necrophorum infections in animals: pathogenesis and pathogenic mechanisms. Available at: [pmc.ncbi.nlm.nih.gov](http://pmc.ncbi.nlm.nih.gov)
2. A review of foot-related lameness in feedlot cattle. Available at: [cdnsiencepub.com](http://cdnsiencepub.com)
3. Fusobacterium necrophorum Promotes Apoptosis and Inflammatory Cytokine Production. Available at: [pmc.ncbi.nlm.nih.gov](http://pmc.ncbi.nlm.nih.gov)
4. Footrot in Clawed and Hoofed Animals: Symptoms, Causes and Treatments. Available at: [researchgate.net](http://researchgate.net)
5. Pathogenesis and Treatment of Bovine Foot Rot. Available at: [pubmed.ncbi.nlm.nih.gov](http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov)
6. Interdigital Dermatitis in cattle (Wikipedia). Available at: [dovepress.com](http://dovepress.com)
7. Dichelobacter nodosus (Wikipedia). Available at: [pubmed.ncbi.nlm.nih.gov](http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov)
8. Foot rot (Wikipedia). Available at: [researchgate.net](http://researchgate.net)
9. Digital dermatitis (Wikipedia). Available at: [pmc.ncbi.nlm.nih.gov](http://pmc.ncbi.nlm.nih.gov)
10. Comprehensive Analyses of the Bacterial Population in Non Healing Claw Lesions. Available at: [mdpi.com](http://mdpi.com)
11. Characterization of the Hoof Bacterial Communities. Available at: [pmc.ncbi.nlm.nih.gov](http://pmc.ncbi.nlm.nih.gov)
12. Review on Fusobacterium necrophorum Putative Candidates for Vaccine Development. Available at: [biomedres.us](http://biomedres.us)
13. Fusobacterium necrophorum (Wikipedia). Available at: [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)
14. Infectious foot disease and necrobacillosis – Bacterial and Fungal Diseases of Animals. Available at: [jcu.pressbooks.pub](http://jcu.pressbooks.pub)