

ҚОРАМОЛЛАР ТУБЕРКУЛЁЗИ ЭПИЗООТИЯСИ ВА ЭПИДЕМИЯСИ ПАЙДО БЎЛИШИНИНГ ЎЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ

*Файзиев У.М., Тухлиев А.Т., Джуракулов О.К., Мамадуллаев Г.Х.
Ветеринария илмий тадқиқот институти, Ўзбекистон.*

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО И ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТУБЕРКУЛЕЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Файзиев У.М., Саидов А.А., Джуракулов О.К., Мамадуллаев Г.Х.
Научно-исследовательский институт ветеринарии, Р. Узбекистан.*

В статье приводятся эпидемиологические, эпизоотологические и социально-экономические проблемы туберкулёза животных, перезаражаемость туберкулёза человеческого и бычьего видов к разным видам животных и птиц, для человека, а также меры предотвращения и недопущения болезни.

Ключевые слова: Эпидемиология, эпизоотология, туберкулёз, штамм, микобактерия, бовис, вирулент, бактерицид, аллергия, туберкулинизация, патанатомия, бактериология.

EPIDEMIOLOGICAL AND EPIZOOTIC PROBLEMS OF CATTLES TUBERCULOSIS

*Fayziev U.M., Saidov A.A., Jurakulov O.K. Mamadullaev G.Kh.,
Scientific Research Institute of Veterinary, R. of Uzbekistan.*

The article presents the Epidemiological, epizootic and socio-economic problems of animal and birds tuberculosis, the infectivity of human and bovine tuberculosis to different types of animals and birds, for humans, as well as measures to prevent the disease.

Республикада қишлоқ хўжалигининг муҳим тармоғи бўлган чорвачиликни ривожлантириш бугунги куннинг муҳим талабларидан биридир. Маълумки, ҳайвонларнинг юқумли касалликлари чорвачилик учун энг катта хавф бўлиб ҳисобланади ва соҳанинг ривожланиши, юқори рентабелликка эришишига тўсқинлик қилади. Чунки, юқумли бактериал касалликларда касалланиш ва ўлиш даражаси юқори, касаллик кенг ҳудудга тарқалади, олдини олиш ва даволаш каби тадбирларга кўплаб маблағ сарфланади [13]. Шунинг учун чорвачилик хўжаликларида қишлоқ хўжалик ҳайвонлари туберкулёзининг эпизоотологиясини ўрганиш, диагностика қилиш ва олдини олиш воситаларини яратиш муҳим аҳамиятга эга. Табиатнинг ноқулай вазиятлари, ветеринария-

санитария қоидаларининг бузилиши туберкулёзнинг кенг тарқалишига олиб келади. Ветеринария хизмати тизимида самарадор биологик ва биокимёвий препаратларнинг етишмаслиги муаммони янада чуқурлаштириб, касалликнинг кенг тарқалишига сабаб бўлади [7;14].

Туберкулёз кўзгатувчисининг маълум бир турдаги ҳайвон организмга эволюция давомида мослашишига қарамасдан, улар қишлоқ хўжалик, уй ва ёввойи ҳайвонлар ҳамда паррандаларга ва хатто инсон организмга миграция қилади [1]. Шунинг учун туберкулёзни антропозооноз касалликлар қаторига киритилганлиги тиббиёт ва ветеринария мутахассисларининг диагностика, олдини олиш ва қарши кураш тадбирларини ўзаро бирдамликда ўтказишларини тақозо этади [4; 14].

Туберкулёзнинг барча юқумли касалликларга хос бўлган хусусиятлари билан бир қаторда алоҳида табиатига эга бўлган бир қанча хусусиятлари ҳам мавжуд. Касалликнинг тарқалиши, инфекция келтириб чиқарадиган омиллар, касалликнинг сурункали кечиши, организмнинг касалликка нисбатан микдорий ва сифатий тафовутда жуда кенг даврада бўлиши жумласидандир [2; 7]. Инфекциянинг жамият ижтимоий тузилишига, аҳолининг иқтисодий, яшаш ва маданий шарт-шароитларига узвий боғлиқлиги, унинг энг муҳим хусусияти ҳисобланади. Шу боис туберкулёз қадимдан бир вақтнинг ўзида юқумли ва ижтимоий-иқтисодий муаммо саналади [4; 17].

Касаллик кўзгатувчисининг қорамол турини (*M.bovis*) одамлар организмидан ажратилиш даражаси кўп жиҳатдан қорамоллар ва бошқа турдаги қишлоқ хўжалик ҳайвонларининг туберкулёз бўйича эпизоотик ва эпидемиологик вазиятига боғлиқ [13; 15].

Бу борада Россия Федерациясида 2002 йилда 93500 бош, 2003-йилда 93700 бош, 2004-йилда 75254 бош қорамолда туберкулинга ижобий реакция аниқланган ва мувофиқ равишда 21600, 19900 ва 18000 намуна туберкулёзга бактериологик текширилган. Текширишларда 63,6% молларда патоген ва 36,4% моллар организмидан турли хилдаги нотипик микобактериялар ажратилган. Ажратилган патоген штаммларидан 96,5%-ни *M.bovis*, 2,7% *M. tuberculosis* ва 0,8% *M.avium* турлари ташкил қилган [12].

Айрим олимларнинг берган маълумотига кўра, МДХ, Болтиқ бўйи ва бошқа шарқий Европа давлатларида туберкулёз билан касалланиш даражаси анча юқори. Россияда касалланиш даражаси 2000 йилда максимал кўрсаткичга эга бўлди - 90,7/100000 одамга (ҳар 100000 кишидан 90,7 одам касалланган). 2001-2002 йилларда бу кўрсаткич камайиб бошлади. Худди шундай ҳолат Украинада (68,6/100000), Закавказье ва Ўрта Осиё давлатларида ҳам кузатилди. [15].

Республикамизда *M.bovis* тур кўзгатувчиси 11,6% одамлар организмидан ажратилган. Одамларнинг ўпка сили ёки ўпкadan бошқа аъзоларда касаллик кўзгатувчисининг патологик жараён ҳосил қилишини этиологик омилларида қорамоллар туберкулёзи бўйича эпизоотик носоғломлик даражаси муҳим аҳамият касб этади. Касал мол билан узок вақт муносабатда бўлган чорвадорлар организмда 2,4%-гача туберкулёзнинг урогенитал шакли кузатилган [13].

M. bovis тури билан касалланган гўштхўр хайвонлар ҳам одамлар учун инфекция манбаи бўлиб хизмат қилиши мумкин. Дайди итларнинг туберкулёз билан зарарланиши 3,8% -ни ташкил қилади. Соғлом оилаларда итлар туберкулёз билан 3,7%, мушуклар эса 5,2% касалланиши аниқланган. Туберкулёз билан касалланган оилаларда эса бу кўрсаткич 3 баробар юқори бўлиши мумкин [4].

Туберкулёзга қарши кураш чора-тадбирлар қўллаш жараёнида хўжаликнинг соғломлаштириш муддатлари эпизоотик жараённинг мураккаблик даражасига, ҳудуднинг қанча муддат давомида носоғломлиликка, касаллик тарқалган вақт ва хайвонга қайси ёшда касаллик юққанлигига, инфекция кўзгатувчисининг юқиш механизмига, ҳамда хўжаликда ветеринария мутахассисининг малакасига, ветеринария-санитария тадбирларининг бажарилиш даражасига ва норматив ҳужжатларга мувофиқ соғломлаштириш режаларининг бажарилишига боғлиқлиги аниқланган [8].

Жамоа секторидаги қорамолларни туберкулёздан соғломлаштиришнинг комплекс ветеринария-санитария ва профилактик тадбирларни ўтказиш натижасида чорвачилик маҳсулотлари ишлаб чиқариш ва хайвон бош сонини ошишига олиб келди. Туберкулёз бўйича носоғлом хўжаликларда 1999 йилда бир бош сигирдан ўртача 2800 литр сут соғиб олинган бўлса, ферма соғломлаштирилгандан сўнг соғиладиган сут миқдори 4200 кг-га ошди. I нав сут соғиш 79,7% -дан 98,7%-га ошди. 2000 йилнинг 5 ойи давомида “Ивановское”, “Новосельское”, АО “Петроновское”, “Новая Шешма” ва ОПХ “Красный Октябрь” корхоналаридаги сут маҳсулот фермаларининг сут маҳсулдорлиги ўртача ҳар бир бош соғин сигирга 5-ой ичида 120 кг -га ошди [6].

Микобактерия турлари эволюцион тараққиёт бошида ягона турдан иборат бўлган ва ҳаёт тарзи давомида турли хайвонлар, паррандалар ва одам организмига мослашганлиги тадқиқотларда исботланган. Шунинг учун одамларда туберкулёз пайдо бўлишида *M. bovis* ва *M. avium* турлари муҳим этиологик роль ўйнайди. Хайвонлар сути ва парранда тухуми одам учун, айниқса болалар саломатлиги учун жиддий хавф туғдиради [1].

Туберкулёз микобактерияси парранда (*M. avium*) турининг қорамолларга, чўчқаларга ва бошқа турдаги қишлоқ хўжалик хайвонларига миграцияси одамлар учун хавфли инфекция ўчоқлари ҳосил қилади. Парранда туберкулёзининг одамларга юқиши ҳам эҳтимолдан ҳоли эмас. Қорамолчилиқ ёки бошқа турдаги қишлоқ хўжалик хайвонлари фермаларига туберкулёзнинг бу тури ёввойи қушлар орқали кириб келиши мумкин. Кўплаб ёввойи синантроп қушлар туберкулёз микобактериялари билан зарарланган. Тадқиқотларнинг кўрсатишича, ола қарғалар организмидан 8%, зағизғонлардан—4,8%, балиқчи қушлардан 9,3%, кабутарлардан 3,8%, қирғовуллардан 23%, қора қарғалардан 34,4% микобактерияларнинг парранда тури ажратилган [1].

Сутчилик, чўчқачилик фермаларида ва паррандачилик фабрикаларида одамларни микобактерияларнинг парранда тури билан зарарланиш эҳтимоли ҳам юқори даражада бўлади [1].

Парранда фабрикасида ишлайдиган хизматчиларни аллергия текширилганда 11,2-17,3% одамларда авиум сенситинига ижобий реакция

аниқланган. Туберкулёз диспансерида касалликнинг фибриноз-каверноз, гематоген-диссеминацияланган ва тизза туберкулёзи билан оғриган 3 бемор организмидан авиум кўзгатувчиси ажратилган. Бу одамлар маълум бир давр орасида парранда фабрикасида ишлаган экан. Одамларга парранда тури кўзгатувчиси касалланган товук тухуми орқали юқиши тўғрисида ҳам кўплаб маълумотлар мавжуд. Кузатишларга кўра, қарамоғида товукчилик билан шуғулланган бир оилада товуклар ўла бошлаган. Текширишларда парранда авиум турининг ўткир септик шакли аниқланган. Ушбу товук тухумини истеъмол қилган уй эгалари ва бошқа одамлар касаллик кўзгатувчиси билан зарарланган [10].

Қозоғистонда суяк-бўғин туберкулёзи билан оғриган беморлардан ажратилган микобактериялар типизация қилинганда 19,7% ҳолатда туберкулёзнинг қорамол (*M.bovis*) тури, ва 3,2% парранда тури (*M.avium*) ва 77,1%-да *M.tuberculosis* (одамларда касаллик чақирувчи тур) тури аниқланган. Қорамол ва парранда тури кўзгатувчилари оқибатида ҳосил бўлган суяклар туберкулёзида уйғунлашган жараҳатлар етказилади, скелет тизимида тарқалган деструктив ўзгаришлар сурункали жараёнда кечади ва касаллик давомида интоксикациялар пайдо бўлиб туради. Парранда тури келтириб чиқарган суяк-туберкулёзи узоқ муддатли септик жараён шаклида давом этиб, касалликнинг клиник белгилари турлича намоён бўлади, рентгенограммада суякларда доғли-тўрсимон остеопороз, некроз ўчоқлари, суяк трабекулаларининг кескин лизиси кузатилади [3].

M.bovis тури кўзгатувчиси таъсирида ҳосил бўлган суяк туберкулёзидаги патоморфологик ўзгаришларда тўқималар структурасида полиморфизм ва жараённинг кенг тарқалганлиги, казеозли некрознинг турли ўлчамдаги ва ривожланиш стадиясидаги ўчоқлари кузатилади. Яллиғланишнинг гиперэргик типи кечади ва казеозли–некротик массанинг петрификацияси кузатилади. Грануляциян тўқима эпителиод–лимфоид, плазматик ва гигант ҳужайралар ҳисобига бойитилган таркибга эга бўлади. Тўқиманинг тикланиш жараёни дағал толали ва тоғайлашган бириктирувчи тўқимадан ташкил топади. Яллиғланиш ўчоғида суяк тўқималари қалинлашади ва склерозлашади, суяк кўмиги фиброзга учрайди. Қон томирлари деворларининг ички қисмида тўқималар кузатилади. Натижада яллиғланиш ўчоғида туберкулёз жараёни кучайиб, генерализация шаклига айланиб боради [11].

Қорамол ва парранда турлари кўзгатувчиси оқибатида ҳосил бўлган суяк туберкулёзини даволаш етарлича самара бермайди. *M.tuberculosis* тури оқибатида ҳосил бўлган суяк туберкулёзини даволаш 76,6% гача, *M.bovis* туридан даволаш 25% самарасини беради. *M.avium* тури чақирган суяк туберкулёзини даволаш самарасиз [11].

Товуклар организмга адаптация қилинган *M.tuberculosis* ва *M.bovis* кўзгатувчилари 28,5 ва 13% ҳолатда тухум орқали ташқи муҳитга ажратилиши мумкин. Бу жабҳада кўзгатувчиларнинг биологик фаоллиги бирмунча пасайсада, уларнинг патогенлиги сақланиб қолади, одам ва ҳайвонлар соғлиги учун хавф туғдиради [1].

Туберкулёзнинг қорамол (*M.bovis*) ва парранда (*M.avium*) турлари, ҳамда *M.intracelulare*, *M.scrofulaceum* ва *M.fortuitum* нотипик микобактерия турлари сут, қатиқ ва қаймоқда 160 кунгача яшовчанлиги аниқланган [11].

Қозоғистонда олимларнинг кўрсатишича “Песчанка” ва ”сайгак”лар патоген ва нотипик микобактерияларнинг кўшимча касаллик манбаи ва ташувчиси бўлиб хизмат қилиб, уларни табиий биотопларда циркуляция қилишини таъминлайди [4].

Туберкулёзнинг қорамол тури билан касалланган одамлардан касаллик кўзгатувчисини ҳайвонларга миграция қилиш эҳтимоли тадқиқотларда исбот қилинган. Айниқса, бу тур билан касалланган одамлар чорвачилик хўжаликларида хизмат кўрсатаётган бўлса, бундай одам фермада касаллик ўчоғи бўлиб хизмат қилиши ва унинг тарқалиб боришига сабабчи бўлади. Масалан, 127 бош қорамол бўлган фермада туберкулёз инфекцияси авж олиб кетади. 45 бош касалланган мол аниқланади. Касалликнинг манбаи эса фермада туберкулёзнинг фиброз-каверноз шакли билан касалланган хизматчи эканлиги аниқланади [3].

Одамларда туберкулёзни асосан *M.tuberculosis* тури чақиради. Лекин, бу тур бошқа кўп ҳайвон турларига жумладан, қорамол, мушук, ит, чўчка, от, эчки, шер, айиқ, маймун, эшак, фил, антилопаларга юқиши аниқланган [14].

Шунинг учун одамлар туберкулёзи кўзгатувчисининг қишлоқ хўжалик, мўйнаи ва ёввойи ҳайвонларга миграция қилиши жиддий эпидемиологик ва эпизоотологик хавф туғдиради.

Туберкулёзга қарши кураш чора-тадбирларини қўллаш жараёнида хўжаликнинг соғломлаштириш муддатлари эпизоотик жараённинг мураккаблик даражасига, ҳудуднинг қанча муддат давомида носоғломлиликка, касаллик тарқалган вақт ва ҳайвонга қайси ёшда касаллик юққанлигига, инфекция кўзгатувчисининг юқиш механизмига, ҳамда хўжаликда ветеринария мутахассисларининг малакасига, ветеринария-санитария тадбирларининг бажарилиш даражасига ва норматив ҳужжатларга мувофиқ соғломлаштириш режаларининг бажарилишига боғлиқ [6].

Амалдаги йўриқномага мувофиқ туберкулёзга қарши кураш ва олдини олиш чора тадбирлари ўтказишда хўжаликда карантин бекор қилишдан олдин ўтказиладиган якуний дезинфекцияни комплекс тарзда босқичма-босқич ўтказиш лозим, дастлаб нам услубда, кейин эса аэрозол дезинфекция қўллаш мақсадга мувофиқ [14].

Сут товар фермалари ҳудудида микобактериялар тарқалади ва улар қорамоллар организмига асосан озиқа орқали киради. Ташқи муҳитда ва озиқаларда контаминациянинг ошиши натижасида қорамолларнинг туберкулинга нисбатан сезувчанлиги ошиб боради. Ветеринария–санитария тадбирларини ўтказиш жараёнида охурлар, сув ичириш идишлари, йўлаклар, бино ичи ва ташқариси, яйратиш майдончалари ҳудудлари зимдан механик тозаланиши ва дезинфекция қилиниши шарт. Биноларни мунтазам дезинфекция қилиб бориш, озиқанинг санитария ҳолатини яхшилаш-фермада парааллергик реакцияни камайтиради ва асосиз равишда маҳсулдор молларни сўйишдан сақлайди [17].

Хўжалик фермасини туберкулёз бўйича соғломлигини симультан аллергик текшириш ёрдамида назорат қилиб бориш мақсадга мувофиқ. Симультан аллергик текшириш 97,1% реакция берувчи қорамолда диагностик мақсадда молни сўймасдан ҳам туберкулёз истиснолигини таъминлайди [11].

Жаҳон Соғлиқни Сақлаш ташкилоти (ЖССТ) тавсиясига мувофиқ туберкулёз микобактерияларининг компьютер банкини тузиш-инфекция тарқалиши вазиятини назорат қилиш, ҳудуддан-худудга, давлатлардан-давлатларга кўчиш ҳолатларини назорат қилиш имконини беради. Бу усулни барча давлатларга тадбиқ этиш мақсадга мувофиқ. Ҳозирча *M.bovis* штамми бўйича банк тузиш ишлари суст, *M.tuberculosis* штаммининг назорати эса яхши йўлга қўйилмоқда [10].

Қозоғистонда йирик чорвачилик хўжаликларини майда фермер хўжаликларига тақсимланиб кетиши қорамоллар туберкулёзи бўйича эпизоотик вазиятни чигаллаштириб юборди. Жумладан, чорвачилик биноларини механик тозаланмаслиги, дезинфекция ва санитар таъмирланмаслиги, касаллик кўзгатувчисини ташқи муҳтида узоқ сақланиши ва диагностик текширишлар тўлиқ қамраб олинмаслиги натижасида эпизоотик жараённинг интенсивлигини кучайтирилишига олиб келди. Эпизоотик жараён даврий тавсифга эга, баъзи вақтда инфекция кучайиши ёки пасайиши намоён бўлади. Эпизоотик жараён, айниқса сут йўналишидаги қорамолчилик фермаларида интенсив ривожланса, гўшт йўналишидаги фермаларда суст кечиши кузатилади [8].

Хулоса қилиш мумкинки, янги соғломлаштирилган фермаларда қайтадан касалликни пайдо бўлишига сабаб-аллергик текширув жараёнида туберкулинга реакция бермаган моллар ҳисобланади. Қорамолларда туберкулёз баъзида яширин ҳолда кечади-латент микробизм. Бундай вазиятда қорамоллар туберкулинга суст реакция беради. Ҳайвон организмида латент микробизм кечганда ички-аъзоларда туберкулёзга хос ўзгаришлар ҳосил бўлмаса-да, лимфа тугунларида касаллик кўзгатувчиси жойлашган бўлади. Инфекциянинг бу шакли эпизоотологик жиҳатдан катта хавф туғдиради. Ноқулай ташқи муҳит таъсироти остида инфекциянинг бу шакли ривожланиб кетишига омил яратади ва фаол туберкулёз ривожланади. Бундай ҳолат, айниқса баҳор фаслида, кўплаб бузоқ туғилиши ва озиқа базасининг камайган даврига тўғри келади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Абдыраманова, Т.Д. Голуби - носители микобактерий // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75- летию УГАВМ - Троицк, С. 125.
2. Авербах М.М. Иммунология и иммунопатология туберкулёза. – М.: Медицина, 1976. – 170 с.
3. Басыбеков, С.Ж. и др. Проявление паразитоценоза у реагирующего на туберкулин крупного рогатого скота в хозяйствах Талгарского района Алматинской области // Сб. науч. тр. / КазНИВИ.-2001.- Т.XLIX. С.58-65.
4. Басыбеков С.Ж., Блехман И.М.. Восприимчивость диких животных (песчанок, черепах и сайгаков) к возбудителям туберкулёза и микобактериозов. //Мониторинг распространения и предотвращения особоопасных болезней

животных / Матер. Межд. Науч. конф. Посв. 75 летию УзНИИВ. Самарканд 2001. С. 31-33.

5. Белоконов И.И., Стегний Б.Т., Коваленко А.М., Завгородный А.И., Стегний М.Ю., Ренин Н.В. //Электронно-микроскопическое изучение микобактерий туберкулёза//Ветеринария Медицина №84 Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків 2004. С.71-75.

6. Бисенов Б.Б. Опыт последовательного и поэтапного применения изониазида и вакцины БЦЖ на юге Казахстана //Роль ветеринарной науки в развитии животноводство/Матер. межд. науч. произв. конф. КазНИВИ. Алматы 2000, С. 75-76.

7. Богданов А.И., Бориссинова А.Н., Коровин Р.Н., Придыбайло Н.Д. Разработка математических моделей прогнозирования эпизоотического процесса //Ветеринария №10. 2003 С. 25-28.

8. Бутко М. П., Богенин Ю.И., Бригко В.Ф., Грузинов Д.В. и др. Комплексная система оздоровления молочно-товарной фермы от туберкулёза // Ветеринария №12, 2003, С. 8-10.

9. Денисова Т.Г., Плазун А.А., Каральник Б.В. Влияние предварительной вакцинации БЦЖ на динамику антигенсвязывающих лимфоцитов у зараженных *M.bovis*-8 телят //Актуальные проблемы аллергологии и иммунологии /Матер. Межд. конф. посвященная 90-летию Н, Д, Беклемышева.- Астана, 2005.-С. 149.

10. Желткова Е., Балабанова Я., Ради М., Уэлдон М. и др .Сполиготипирование культур микобактерий туберкулёза выделенных от больных из Самарской области //Микробиология, Эпидемиология и иммунология. Москва «С-ИНФО» 2004. С.65-67.

11. Обоева, Н.А. Распространение нетуберкулезных (атипичных) микобактерий среди крупного рогатого скота в Якутии // XI Лаврентьевские чтения, посвящ. 50-летию СО РАН: сб. тр. науч. конф. Том II: Секции «Медико-биологические и сельскохозяйственные науки», «Общественные и гуманитарные науки». – Якутск: Изд-во ЯГУ, 2008. – С. 46-50.

12. Овдиенко Н.П., Найманов А.Х., Смолянинов Ю.И. и др. Бактериологическая диагностика туберкулёза животных // Ветеринария №12. – 2006. – С.3-5.

13. Ҳамракулов Р.Ш., Назиров П.Х., Равшанов А.Қ., Узоқов Э.Н. Силга қарши курашни ташкил этишда диспансернинг асосий вазифалари // Тошкент, А.Навоий номидаги Ўзбекистон Миллий кутубхонаси нашриёти, 2006. 151-бет.

14. Ярбаев Н., Юсупджанова Д.М. Особенности эпизоотологии и эпидемиологи туберкулёза в Южном Таджикистане //Организация противотуберкулёзных мероприятий на эпизоотически неблагополучных территориях: / Тез. Докл. Зон. Совещ. – Новосибирск, 1987. – С. 34-35.

15. Яременко, Н.А. Эпизоотическая ситуация в мире и в России. // Вет. газета. – 2002.- №15. С. 4-5.

16. Agger E.V., Andersen P. A novel TB vaccine; towards a strategy based on our understanding of BCG failure. Vaccine. 2002, 21 (1-2): 7-14.

17. Belisle J.T., Visas V.D., Sievert T. et al. Role of the major antigen of *Mycobacterium tuberculosis* in cell wall biogenesis // *Science*. 1997, 276 (5317): 1420-1422.

18. Delogu G., Li A., Repique C. et al. DNA vaccine combinations expressing either tissue plasminogen activator signal sequence fusion proteins or ubiquity-conjugated antigens induce sustained protective immunity in a mouse model of pulmonary tuberculosis. *Ibid.* 2002, 70 (1): 292-302.