

МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ
ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ
STOCK-RAISING AND VETERINARY

ГТАХР 68.41.35

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/01>

М.Умитжанов*, О.Т.Туребеков, А.Акимжан, У.Ж.Омарбекова⁴

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан
m.umitzhanov@yandex.ru*, orken_tur@mail.ru, missnazik@yandex.ru, urzanoma-58@mail.ru

**А 46 №576 ШТАМЫНАН ЖАСАЛҒАН ҚҰС ПАСТЕРЕЛЛЕЗИНЕ ҚАРСЫ
БЕЛСЕНДІЛІГІ ТӨМЕН ВАКЦИНАНЫҢ ИММУНОГЕНДІК ҚАСИЕТІ**

Аңдатпа

Бұл мақалада А 46 № 576 штамынан жасалған құс пастереллезіне қарсы белсенділігі төмен вакцинаның иммуногендік қасиеті уралы зерттеу қортындылары келтірілген. Мақалада сонымен қатар осы мақалада пастерелла Ch, K-1 табиғи изоляттарынан және А46 No 576 штамынан тұндырылып дайындалған вакцинаны бір жыл бойы зерттеуден өткізіп, 6 % алюминий оксидінің гидратын қосқаннан соң өндірісте пайдалану кезіндегі нәтижелері берілген.

Пастерелла Ch, K-1 табиғи изоляттарынан және А46 No 576 штамынан тұндырылып дайындалған вакцинаны бір жыл бойы зерттеуден өткізіп, 6 % алюминий оксидінің гидратын қосқаннан соң төмендегі жағдай байқалды: Pasteurella multocida А 46 №576 вакцинасы Ch, K-1 табиғи изоляттарынан дайындалған бактериалармен дайындалғанға салыстырмалы иммуногендік тиімділігі бір жылға дейін сақталып, (ІЕС) 99% ға дейін жоғары пайыздық көрсеткішке ие болды. Белсенділігі төмендетілген құрамында адьюванты бар вакциналардың қорғаныс қалыптастыру деңгейі 12 ай бақылау кезеңіндегідей қалыпта болғанын анықтадық, сонымен қатар бұл ретте Pasteurella multocida А 46 №576 вакцинасы Ch, K-1 табиғи изоляттарынан дайындалған бактериалармен дайындалғанға салыстырмалы иммуногендік тиімділік көрсеткіші ең жоғары деңгейде екені байқалды.

Кілт сөздер: иммуногендік, изолят, штамдар, вакцина, пастерелла, балапандар, тауықтар, тышқандар.

Кіріспе

Құс шаруашылығын интенсификациялау және нарықтық экономикаға көшу қиындықтары құс шаруашылығының эпизоотикалық қауіпсіздігін қамтамасыз етуде жаңа мәселелер туғызды. Соңғы жылдары колибактериоз, сальмонеллез, пастереллез, Ньюкасл ауруы, Марек ауруы, Гамборо ауруы және аскаридозбен эймериоз сияқты кейбір инвазиялық аурулардан өлім-жітімнің өскені байқалады. Иммунопрофилактика көбінесе аралас инфекциялар мен олардың жасырын өтуі салдарынан күтілген нәтиже бермеді.

Құстарды өсіру кезіне вирус, бактериялар мен инвазиялық аурулар және сонымен қатар тірі вакциналар көп қолданылуы оларды көбеюіне кедергі келтіреді.

Балапандардың тіршілік қабілеттілігі және олардың әртүрлі этиологиялы ауруларға төзімділігі жалпы физиологиялық реактивтілігіне байланысты, бұл көбінесе аналықтан балапандарға трансвариальды түрде берілетін қорғаныс факторларымен анықталады.

Карпун И.М. мен Бабина М.П. деректеріне сәйкес, бастапқыда балапандар аналық организмнен жұмыртқаға 5-7 күн бұрын өтетін аналық антиденелермен және жұмыртқа ақуызындағы лизоцимнің жоғары мөлшерімен қорғалады. Сонымен қатар, жұмыртқаның сарыуызы негізінен иммуноглобулин G (сапалы жұмыртқада оның мөлшері $36,13 \pm 1,598$ г/л), ақуызында иммуноглобулин А ($20,43 \pm 1,760$ г/л), иммуноглобулин М ($6,62 \pm 0,273$ г/л) және

лизозим ($8,9 \pm 10,7$ мг/см²) бар. Осылайша, балапандардың иммундық жағдайы инкубациялық жұмыртқадағы осы тәндік емес қорғаныс факторларының мөлшеріне байланысты болады.

Апатенко Б.М. [2] пікірінше, иммунотапшылық жағдайында құстардың балапандарының төзімділігін, өнімділігін және тіршілік қабілеттілігін арттыру үшін биостимуляторларды пайдалану қажет.

Митюшников Б.М. [3-10] жоғары өнімділікке бағытталған біржақты құс өсіру табиғи резистенттілігі төмен және қоршаған ортаның қолайсыз факторларына жоғары сезімтал құстарды іріктеу қаупін туғызатынын атап өтеді, әсіресе өнеркәсіптік құс шаруашылығында, онда шектеулі аумақта үлкен құс саны шоғырланған. Автор, алайда, ерекше иммунитеттен айырмашылығы, табиғи резистенттіліктің тұқым қуалайтынын және сұрыптауға қабілетті екенін айтады, бұл селекционерлерге жоғары өнімді және сау құсты сұрыптауға көмектеседі. Алайда, бұл арнайы иммундауды елемуге болмайтынын білдірмейді.

Қазіргі уақытта табиғи резистенттіліктің деңгейін анықтаудың жалпы қабылданған әдісі — лизоцим титрі, ал вакцинация кезіндегі иммунитеттің шиеленісін бағалау — балапандардың қанының сарысуындағы антиденелер титрі немесе биологиялық сынақтар арқылы құстар мен ақ тышқандарда жүргізіледі.

Вакциналар, көптеген ғалымдардың пікірінше, инфекциялық ауруларға қарсы ең сәтті медициналық және ветеринарлық шаралардың бірі болып табылады [11]. Вакцинаның тиімділігі үшін шешуші маңызы бар фактор — иммундық жүйенің жауаптарын күшейтетін адьюванттарды қосу, олар туа пайда болған иммундық жауаптарды қоздырып, сенімді және ұзақ мерзімді адаптивті иммундық реакцияларды қалыптастыруға көмектеседі [12]. Қазіргі уақытта адам мен жануарлар үшін кеңінен қолданылатын адьюванттардың көпшілігі эмпирикалық әдіспен жасалған, олардың клеткалық және молекулалық механизмдері толық түсіндірілмеген. Алайда соңғы зерттеулер көрсеткендей, көпшілігі, егер барлық адьюванттар болмаса да, лимфоциттерге тікелей әсер етудің орнына Т- және В- клеткалық жауаптарын иммундық жүйенің компоненттерін тарта отырып күшейтеді [13-15]. Инфекциялық аурулармен күресте тұрақты иммунитетті қамтамасыз ететін тиімді вакциналар жасау мен қатар, иммунизация әсерін күшейтетін жаңа заттарды әзірлеу және қолданыстағыларын жетілдіру маңызды болып қала береді.

Адьюванттар (латын тілінен «adjuvare» — көмектесу, күшейту) — вакциналардың иммундық әлеуетін арттыратын заттар. Олар әртүрлі шығу тегі мен химиялық табиғаты бар көмекші компоненттер болып табылады, олар арнайы антигендермен бірге қолданылған кезде иммундық жауапты неспецификалық түрде ынталандырушы әсер етеді [16]. Адьюванттар жоғары тазартылған бактериалды және вирустық антигендердің, анатоксиндердің, рекомбинантты және синтетикалық антигендердің иммуногенділігін арттыру үшін вакциналар құрамында пайдаланылады. Адьюванттарды вакциналар құрамына қосу нақты және ұзақ мерзімді спецификалық иммунитеттің тезірек қалыптасуына ықпал етеді. Адьюванттарды вакциналарда қолданудың тиімділігі вакциналардың иммуногенділігін арттыру, иммундық жауаптың сипатын өзгерту, иммунизация үшін қажетті антиген мөлшерін азайту, вакцинаны енгізу жиілігін төмендету және иммунологиялық белсенділігі төмен жануарларда, соның ішінде ересек малда, иммундық жауаптың қарқындылығын арттыруда жатыр [17]. Идеал жағдайында адьюванттар тұрақты болуы тиіс, ұзақ сақтау мерзіміне ие, биологиялық ыдырайтын, қауіпсіз және организмнің қорғанысын қамтамасыз ету талаптарына сәйкес келетін иммундық жауапты (клеткалық немесе гуморальды иммунитет) күшейтуі керек [18].

Қазіргі уақытта органикалық және бейорганикалық тектегі көптеген заттар адьюванттық әсер көрсету қабілетіне ие екені белгілі. Адьюванттар ретінде минералды қосылыстар (алюминий гидроксиді мен фосфаты гельдері); полимерлік заттар; күрделі химиялық қоспалар (липополисахаридтер, белок- липополисахаридті кешендер, мурамилдипептид және оның туындылары); бактериялар мен бактерия компоненттері (БЦЖ вакцинасын екпелер); липидтер мен эмульгаторлар (ланолин, арлацел); қабыну реакциясын қоздыратын заттар (сапонин, скипидар) пайдаланылады. Көріп отырғанымыздай, адьюванттардың химиялық құрамы мен шығу тегі әртүрлі, бірақ олардың ортақ қасиеті — бәрі де антигеннің иммуногенділігін

арттырып, иммуногенге гуморальды жауаптың дәрежесін өзгерте алады, бұл ретте олар организм үшін бөтен заттар болып табылады.

Адьюванттар дәстүрлі түрде вакциналарға иммундық жауаптың қарқындылығын арттыру үшін қолданылады, бұл жауап антиденелер титріне немесе инфекцияның алдын алу қабілетіне негізделеді. Адьюванттардың екінші рөлі — бейімделу реакциясын бағыттау, әрбір нақты қоздырғыш үшін ең тиімді иммунитет түрін алу. Қазіргі уақытта адьюванттар клиникада келесі мақсаттарда қолданылады:

1. Вакцинаға жауапты жалпы популяцияда ұлғайту, орташа антидене титрін арттыру және/немесе иммундандырылған субъектілердің үлесін көбейту арқылы;

2. Жауап реакциясы азайған популяцияларда, мысалы, жас ерекшелігіне (жас және ересек мал), аурулар немесе терапевтік араласуларға байланысты, сероконверсияны ұлғайту [19];

3. Антигеннің аз дозаларын қолдануды қолдау [20-23], өйткені адьюванттың аз мөлшердегі антигенмен ұқсас жауаптарды қамтамасыз ету қабілеті пандемиялық тұмау вирусының штаммы пайда болған жағдайда кең ауқымды вакцинация қажеттілігі мен өндірістік қуаттың шектеулі жағдайында маңызды болуы мүмкін;

4. Вакцинамен иммунизация жасау үшін дозалар санын азайту: көптеген вакциналар үшін көп мәрте инъекцияларды қажет ету көптеген елдерде логистикалық мәселелер тудырады — адьюванттар қорғауды қамтамасыз ету үшін қажетті дозалар санын азайтуы мүмкін [23].

Адьювантты вакцинаның құрамына қосудың екінші себебі — иммундық жауаптың сапалық өзгерісіне қол жеткізу. Қазіргі уақытта әзірленіп жатқан вакциналар үшін адьюванттар көбінесе адьювантсыз антигендермен тиімсіз қоздырылған иммунитет түрлерін қолдау үшін қолданылады. Мысалы, клиникалық зерттеулерге дейінгі және клиникалық зерттеулерде адьюванттар мынадай мақсаттарда пайдаланылды:

1. Функционалды тұрғыда қолайлы иммундық жауап түрлерін қамтамасыз ету (мысалы, Th1 Т-жәрдемшілері Th2 жасушаларымен салыстырғанда, CD8+ Т-жасушалары CD4+ жасушаларымен салыстырғанда, арнайы изотипті антиденелер);

2. Ерекше Т-жасушалық жадыны, әсіресе Т-жасушалық жадыны ұлғайту [24-25];

3. Бастапқы жауаптың жылдамдығын арттыру, бұл пандемиялық инфекцияның өршуінде шешуші рөл атқаруы мүмкін [26-28];

4. Иммундық жауаптың ауқымын, спецификалылығын немесе аффинитетін өзгерту [29].

Бактериялардың немесе саңырауқұлақтар заттарының күшті иммундық стимуляциялау потенциалын ескере отырып, оларды ықтимал адьюванттардың өнімді көзі деп санауға болады. Бактериялардың жасуша қабырғасының пептидогликаны немесе липополисахаридтер (ЛПС) иммундық реакцияны күшейтеді, бірақ өздері жоғары иммуногенді болмайды.

Липосомалар — липидті қос қабаттан тұратын синтетикалық шар тәрізді нанобөлшектер, олар антигендерді инкапсуляциялауға қабілетті және вакцинаны жеткізу механизмі ретінде де, адьювант ретінде де әрекет ете алады [30]. Липосомалардың белсенділігі липидті қабаттардың санына, электрлік зарядына, құрамы мен оларды жасау тәсіліне байланысты.

Грануланған және полимерлік жүйелер арасында поли-(D,L-лактид-ко-гликолид)-микросфералары кеңінен зерттелген. Бұл биологиялық үйлесімді және биоыдырағыш микросфералар 1-ден 1000 нанометрге дейінгі өлшемдерге ие және әртүрлі антигендерді енгізуге қабілетті. Олардың артықшылықтарының бірі — құрамдас бөліктерінің салыстырмалы концентрациясын өзгерту арқылы деградация кинетикасын басқару, осылайша антигеннің шығарылу уақытын реттеу мүмкіндігі [31, 32]. Поли-(лактид-ко-гликолид) (PLG) катиондық және аниондық микрочастицаларын дайындау, олар түрлі заттарды, соның ішінде плазмидалық ДНҚ, рекомбинантты белоктар мен иммундық стимуляторлар олигонуклеотидтерін адсорбциялау үшін қолданылған, квасцтармен салыстырғанда айтарлықтай жақсартылған иммундық реакцияларды туындатуға әкеледі. Микросфера бетіне

адсорбциялау антигендерді вакцина препараттарында жеткізудің баламалы және жаңашыл әдісін қолдануға мүмкіндік береді [33].

Бұрын қатты инертті нанобөлшектер бетінде адсорбцияланған антигендер CD8+-Т-жасушалық жауаптарын ынталандыру үшін қолданылған, оңтайлы диаметрі 1 мкм [34]. Соңғы уақытта қатты инертті нанобөлшектерді (0,04–0,05 мкм) пайдалану антигенді антиген танытушы жасушаларға (APC) тиімді жеткізу үшін өте перспективті стратегия болып табылады, бұл күшті әрі біріктірілген гуморальды және CD8+-Т-жасушалық иммунитетті қалыптастырады [35]. Нанобөлшектер, квасцтардан айырмашылығы, жануарлардағы ауқымды сынақтар барысында айтарлықтай жасушалық жауапты туындатумен қатар, орташа гуморальды жауапты да шақырады. Осылайша, бұл адьюванттар ішкі жасушалық патогендерге қарсы адам мен жануарлар ағзасында емдеу және алдын-алу мақсаттарда пайдалы болуы мүмкін [36].

Әдетте, цитокиндер қазіргі адьюванттар классификациясына кіреді. Мысалы, гранулоцитарлы-макрофагалды колония стимуляторлық факторы (GM-CSF) антиген танытушы жасушаларды (APC) белсендіру арқылы бастапқы иммундық жауапты күшейтеді [37]. Дегенмен, GM-CSF-ті адьювант ретінде практикалық қолдану дозаның саны, токсикалық және гетерологиялық цитокиндердің иммуногенділігі сияқты шектеулермен байланысты. Цитокиндер ДНК-вакциналары үшін ерекше потенциалға ие болуы мүмкін, мұнда цитокин антигенмен бір вектор арқылы бірге экспрессиялануы мүмкін. Басқа жағынан, интерлейкин-12 (IL-12) және басқа цитокиндерді ерігіш белоктар түрінде тікелей қолдану өз тиімділігін мукоздық адьювант ретінде дәлелдеді [38, 39].

Әдістер мен материалдар. Жоғарыда көрсетілгендерге негізделі отырып, біздің міндетіміз пастереллезге қарсы вакцинаның реакциясын, оның иммундық және адьюванттық қасиеттерін зерттеу болды.

2022 жылы құстарға қарсы пастереллезге қарсы сұйық инактивтендірілген вакцинаны өндіруді жетілдіру процесінде біз осы биологиялық препараттың 50 литрін (серия 5) әзірледік. Даму бойынша нормативтік-техникалық құжаттамаға сәйкес дайындалған вакцинаның тұрақтылығы, стерильдігі, зиянсыздығы, реакциясы және иммундық белсенділігі тексерілді.

Дайын инактивтендірілген пастереллезге қарсы вакцинаның иммундық белсенділігін құстар мен ақ тышқандарда биологиялық сынамамен тексердік. Алғашқы тәжірибелерде пастереллезге қарсы вакцинаның жоғары иммундық қасиеттерін сақта агент ретінде әртүрлі алюминий гидроксиді ерітінділері қолданылды. Біз 6%-дық алюминий гидроксидінің гелін пайдаландық.

Жаңа дайындалған 12 айлық пастеризделген вакцинаның тиімділігін «Фрейд» адьювантымен 5-6 айлық 125 балапанға ішкі бұлшықетке 1,0 см³ мөлшерде, ал бақылау тобына 25 балапанға вакцинация жасап зерттедік. Бұл зерттеулер қосымша ақ тышқандарда да жүргізілді, онда оларды тері астына 0,3 см³ мөлшерде егілді. Бұл тәжірибелерде адьюванттың әсерінен вирулентті эпизоотиялық пастерелла культураларымен инфекциядан кейінгі иммунитеттің созылуын және аталған вакцинаны егілген құстар мен ақ тышқандардағы реакциясын бір жыл бойы тексердік (кесте 1).

Нәтижелер және оны талдау

Зерттеу нәтижесінде 1-кестеден көрініп тұрғандай, инактивтендірілген пастереллезге қарсы вакцинаны бір рет егу құстарды пастереллез инфекциясынан 12 ай бойы қорғаған. Бақылау тобындағы балапандар мен ақ тышқандар 18 күндік сұйық ортада өсірілген пастереллез қоздырғышының (4LD50) індетінен кейін жедел пастереллезбен ауырып, 24-48 сағат ішінде өлді. Жүректен алынған қанды зерттеу нәтижесінде пастереллез қоздырғышының бастапқы культурасы табылды. Жоғарыда аталған 12 далалық изоляттың ішінде тек Ч-1, К-1 және А 46 №576 депониленген штамдары колониялардың S-формаларын берді. Бұл штамдар културасы, биологиялық қасиеттері бойынша ұқсас болғанымен, патогенділік пен вируленттілік қасиеттері бойынша ерекшеленді.

1-кесте – Пастереллаға қарсы инактивтендірілген вакцинаның (Pasteurella multocida A No 576) вакцинацияланған құстар мен тышқандардағы әртүрлі өндіру уақытымен иммуногендік тиімділігі

Вақтинаны сақтау мерзімі (ай)	1.0 см ³ вакцинадағы микробтық клеткалар саны млд.	Иммундалған құс, тышқан вакцина дозасы бұлшық етке, тері астына 1,0 см ³ , 0,3 см ³		Залалданған құс, тышқан вакцина дозасы бұлшық етке, тері астына 1,0 см ³ , 0,3 см ³		Қорғаныс белсенділігі:																
		АК тышқан		АК тышқан		3 ай				бай				12 ай								
		құс	АК тышқан	құс	АК тышқан	Тірі	Өлді		Тіршілік %-		Тірі	Өлді		Тіршілік %-		Тірі	Өлді		Тіршілік %-			
							құс	тышқан	құс	тышқан		құс	тышқан	құс	тышқан		құс	тышқан	құс	тышқан	құс	тышқан
Жаңа вакцина																						
3	9-10	25	25	25	25	5	5	-	-	10	10	10	10	100	100	-	-	10	10	100	100	
6	9-10	25	25	25	25	5	5	-	-	10	10	10	10	100	100	-	-	10	10	100	100	
12	9-10	25	25	25	25	5	5	-	-	10	10	10	10	100	100	-	-	10	10	100	100	
Бақылау		-	-	25	25	-	-	5	5	-	-	10	10	0	0	10	10	-	-	10	10	0

Сондықтан біздің міндетіміз осы бактериялардан дайындалған вакцинаның иммунологиялық тиімділігін тексеру болды, оған 6% алюминий оксидінің гелі қосылды және 3, 6 және 12 айдан кейін нәтижелер алынды (2-кесте).

2-кестеден көрініп тұрғандай, Ч-1 далалық изолятынан және 6% алюминий оксидінің гелінен дайындалған вакцина 3 айда 66%, 6 айда 62% және 12 айда 58% иммунологиялық тиімділік көрсеткен. *Pasteurella multocida* А 46 №576 штаммынан және 6% алюминий оксидінің гелінен дайындалған вакцина 3 және 6 айда 100%, ал 12 айда 99% иммунологиялық тиімділік көрсеткен. К-1 штаммынан дайындалған вакцина 12 айда төменірек иммунологиялық тиімділік көрсетті: 78%, 74% және 69% сәйкесінше. Осылайша, ең жоғары иммунологиялық тиімділік (КИЭ) 99% көрсеткен вакцина *Pasteurella multocida* А 46 №576 штаммынан дайындалған вакцина болды, ал Ч-1 және К-1 бактерияларынан дайындалған вакциналардан төмен нәтиже көрсетілді.

2-кесте – 6% алюминий оксиді гидрат гелі бар *Pasteurella multocida* А 46 No 576, Ch-1 және К-1 штамдарының белсендірілмеген вакцинасының тиімділігі

Белсенділігі төменделген вакцина штамы	Белсенділігі төменделген вакцина штамы Бір млн. 10 бөлім 6%- гелялюмин оксиді гидраты, КИЭ%			Алынған штамға байланысты вакцинаның бағасы			
	3 айда	6 айда	12 айда	Микробтық торшалар саны (LD ₅₀)	Індеттік мөлшері		
					Колония саны 1LD ₅₀	Ақ тышқан өлімі 1LD ₅₀ (%)	Ақ тышқан өлімі LD ₅₀ (%)
А 46 № 576	100± 0	100± 0	99± 0,33	4,0	9	50	100
Ч -1	66±10,2	62± 10,4	58± 8,2	220,0	130	60	100
К -1	78±11,4	74± 10,6	69± 6,2	80,0	37	50	100

12 айдан кейін инактивтендірілген вакциналарға 6% алюминий тотығы гидраты гелі қосылғанда, ІЕС сәйкесінше 99%, 58% және 69% құрады.

Қорытынды

Осылайша, 6% алюминий оксиді гидрат гелін қолдану арқылы ұзақ интенсивті иммунитетке қол жеткізілді. Инактивтендірілген адьювантты вакциналардың өнімділігі 12 айдан кейін (бақылау кезеңі) сақталды. А 46 № 576 штаммының вакцинасы ең жоғары өнімділікке ие.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Карпун И.М., Бабина М.П. Формирование иммунного статуса цыплят-бройлеров //Ветеринарная медицина, 1996. - 6.- С.28-30.
- 2 Апатенко В.М. Иммунодефициты у животных // Ветеринария, 1992. - 5.- С.29.
- 3 Митушников В.М. Зависимость стресс-иммунитета от естественной резистентности птиц //Ветеринария, 1992. - 5.- С.30.
- 4 Mitushnikov V.M. Dependence of stress immunity on natural bird resistance //Veterinary Medicine, 2015. - 5.- S.30.
- 5 Guthrie C.A., Fulton R.W., Confer A.W. Antibiotic administration and vaccination with modified live *Pasteurella haemolytica* and *multocida* vaccine in calves // Proc. Annu. Conf. Am. Assoc. Bovine. Pract. Conf. 2016. - 32 nd. - P. 256.
- 6 Hamilton T.D., Roe J.M., Webster A.J. Synergistic role of gaseous ammonia in etiology of *Pasteurella multocida* induced atrophic rhinitis in swine // J. Clin. Microbiol. - 2017. - V.34. - № 9. - P.2185 - 2190.
- 7 Hopkins B.A., Olson L.D. Comparison of live avirulent PM 1 and CU fowl cholera vaccines by turkeys // Avian - Dis. - 2017. - V.41 (2). - P.317 - 325.

8 Kasten R.W., Hansen L.M., Hinojoza J., Bieber D., Ruehl W.W. Hirsh D.C. Pasteurella multocida produces a protein with homology to the P6 outer membrane protein of Haemophilus influenza // *Infect. Immun.* 2016. - V.63. - № 3. - P.989 - 993.

9 Kasten R.W., Wakenell P.S., Ahmad S., Yilma T.D., Hirsh D.C. Lack of protection against avian cholera by vaccination with recombinant P6 like protein from Pasteurella multocida // *Avian - Dis.* - 2016. V.41 (4). - P.972 - 976.

10 Isaacson R.E., Trigo E. Pili of Pasteurella multocida of porcine origin // *FEMS microbiol.* 2017. - V. 132. - № 3. - P.247 - 251.

11 Hilleman M.R. Vaccines in historic evolution and perspective: a narrative of vaccine discoveries // *Vaccine.* 2000. V. 18. № 15. P. 1436–1447.

12 O’Hagan D.T. Recent developments in vaccine delivery systems // *New Generation Vaccines*, 2nd / Ed. by M.M. Levine, J.B. Kaper, R. Rappuoli, M. Liu, M.F. Good. – New York: Marcel Dekker, 2004. P. 259–270.

13 McCartney S., Vermi W., Gilfillan S., Cella M., Murphy T.L., Schreiber R.D., Murphy K.M., Colonna M. Distinct and complementary functions of MDA5 and TLR3 in poly (I: C)-mediated activation of mouse NK cells // *J. Exp. Med.* 2009. V. 206. № 13. P. 2967–2976.

14 McKee A.S., Munks M.W., Marrack P. How do adjuvants work? Important considerations for new generation adjuvants // *Immunity.* 2007. V. 27. № 5. P. 687–690.

15 O’Hagan D.T., De Gregorio E.. The path to a successful vaccine adjuvant–’The long and winding road’ // *Drug Discovery Today.* 2009. V. 14. P. 541–551.

16 Исаенко Е.Ю., Бабич Е.М., Елисеева И.В., Ждамарова Л.А., Белозерский В.И., Колпак С.А. Адъюванты в современной вакцинологии // *Annals of Mechnikov Institute.* 2013. № 4. С. 5–21.

17 Авдеева Ж.И., Алпатов Н.А., Бондарев В.П., Волкова Р.А., Лонская Н.И., Лебединская Е.В., Медуницын Н.В., Миронов А.Н., Озерецковский Н.А., Солдатов А.А., Шевцов В.А. Вакцины с адъювантами. Доклинические исследования // *Биопрепараты.* 2015. № 1(53). С. 15–20.

18 Edelman R. Vaccine adjuvants // *Rev. Infect. Dis.* 1980. V. 2. P. 370–383.

19 Beran J. Safety and immunogenicity of a new hepatitis B vaccine for the protection of patients with renal insufficiency including pre-haemodialysis and haemodialysis patients // *Expert Opinion on Biological Therapy.* 2008. V. 8. № 2. P. 235–247.

20 Banzhoff A., Gasparini R., Laghi-Pasini F., Staniscia T., Durando P., Montomoli E., Capocchi P., di Giovanni P., Sticchi L., Gentile C., Hilbert A., Brauer V., Tilman S., Podda A. MF59-adjuvanted H5N1 vaccine induces immunologic memory and heterotypic antibody responses in non-elderly and elderly adults // *PLoS ONE.* 2009. V. 4. № 2. P. e4384.

21 Boyle J., Eastman J., Millar C., Camuglia S., Cox J., Pearse M., Good J., Drane D. The utility of ISCOMATRIX adjuvant for dose reduction of antigen for vaccines requiring antibody responses // *Vaccine.* 2007. V. 25. № 14. P. 2541–2544.

22 Schwarz T.F., Horacek T., Knuf M., Damman H.G., Roman F., Drame M., Gillard P., Jilg W. Single dose vaccination with AS03-adjuvanted H5N1 vaccines in a randomized trial induces strong and broad immune responsiveness to booster vaccination in adults // *Vaccine.* 2009. V. 27. № 45. P. 6284–6290.

23 Galli G., Medini D., Borgogni E., Zedda L., Bardelli M., Malzone C., Nuti S., Tavarini S., Sammicheli C., Hilbert A.K., Brauer V., Banzhoff A., Rappuoli R., Del Giudice G., Castellino F. Adjuvanted H5N1 vaccine induces early CD4+ T cell response that predicts long-term persistence of protective antibody levels // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 2009. V. 106. P. 3877–3882.

24 Leroux-Roels I., Roman F., Forgius S., Maes C., De Boever F., Drame M., Gillard P., van der Most R., Van Mechelen M., Hanon E., Leroux-Roels G. Priming with AS03 A-adjuvanted H5N1 influenza vaccine improves the kinetics, magnitude and durability of the immune response after a heterologous booster vaccination: An open non-randomised extension of a doubleblind randomised primary study // *Vaccine.* 2010. V. 28. № 3. P. 849–857.

25 Vandepapeliere P., Horsmans Y., Moris P., Van Mechelen M., Janssens M., Koutsoukos M., Van Belle P., Clement F., Hanon E., Wettendorff M., Garcon N., Leroux-Roels G. Vaccine adjuvant systems containing monophosphoryl lipid A and QS21 induce strong and persistent humoral and T cell responses against hepatitis B surface antigen in healthy adult volunteers // *Vaccine*. 2008. V. 26. № 10. P. 1375–1386.

26 Galli G., Hancock K., Hoschler K., DeVos J., Praus M., Bardelli M., Malzone C., Castellino F., Gentile C., McNally T., Del Giudice G., Banzhoff A., Brauer V., Montomoli E., Zambon M., Katz J., Nicholson K., Stephenson I. Fast rise of broadly crossreactive antibodies after boosting longlived human memory B cells primed by an MF59 adjuvanted pre-pandemic vaccine // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2009. V. 106. P. 7962–7967.

27 Huleatt J.W., Jacobs A.R., Tang J., Desai P., Kopp E.B., Huang Y., Song L., Nakaar V., Powell T.J. Vaccination with recombinant fusion proteins incorporating Toll-like receptor ligands induces rapid cellular and humoral immunity // *Vaccine*. 2007. V. 25. № 4. P. 763–775.

28 Khurana S., Chearwae W., Castellino F., Manischewitz J., King L.R., Honorkiewicz A., Rock M.T., Edwards K.M., Del Giudice G., Rappuoli R., Golding H. Vaccines with MF59 adjuvant expand the antibody repertoire to target protective sites of pandemic avian H5N1 influenza virus // *Science Translational Medicine*. 2010. V. 2. № 15. pp. 15-45.

29 Malherbe L., Mark L., Fazilleau N., McHeyzer-Williams L.J., McHeyzer-Williams M.G. Vaccine adjuvants alter TCR-based selection thresholds // *Immunity*. 2008. V. 28. P. 698–709.

30 Allison A.C., Gregoriadis G. Liposomes as immunological adjuvants // *Nature*. 1974. V. 252. No. 5480. Article 252.

31 Eldrige J.H., Staas J.K., Meulbroek J.A., Tice T.R., Gilley R.M. Biodegradable microspheres as a vaccine delivery system // *Mol. Immunol.* 1991. V. 28. P. 287–290.

32 Eldrige J.H., Staas J.K., Meulbroek J.A., Tice T.R., Gilley R.M. Biodegradable and biocompatible poly (dl-lactide-co-glycolide) microspheres as an adjuvant for Staphylococcal enterotoxin B toxoid which enhances the level of toxin-neutralizing antibodies // *Infect. Immun.* 1991. V. 59. P. 2978–2983.

33 Singh M., Kazzaz J., Ugozzoli M., Malyala P., Chesko J., O'Hagan D.T. Polylactide-co-glycolide microparticles with surface adsorbed antigens as vaccine delivery systems // *Curr. Drug. Deliv.* 2006. V. 3. P. 115–120.

34 Falo Jr. L.D., Kovacovics-Bankowski M., Thompson K., Rock K.L. Targeting antigen into the phagocytic pathway in vivo induces protective tumour immunity // *Nat. Med.* 1995. V. 1. P. 649–653.

35 Fifis T., Gamvrellis A., Crimeen-Irwin B., Pietersz G.A., Li J., Mottram P.L. et al. Size-dependent immunogenicity: therapeutic and protective properties of nano-vaccines against tumors // *J. Immunol.* 2004. V. 173. P. 3148–3154.

36 Scheerlinck J.P., Gloster S., Gamvrellis A., Mottram P.L., Plebanski M. Systemic immune responses in sheep, induced by a novel nano-bead adjuvant // *Vaccine*. 2006. V. 24. P. 1124–1131.

37 Heufler C., Koch F., Schuler G. Granulocyte/macrophage colony-stimulating factor and interleukin 1 mediate the maturation of murine epidermal Langerhans cells into potent immunostimulatory dendritic cells // *J. Exp. Med.* 1988. V. 167. P. 700–705.

38 Lynch J.M., Briles D.E., Metzger D.W. Increased protection against pneumococcal disease by mucosal administration of conjugate vaccine plus interleukin-12 // *Infect. Immun.* 2003. V. 71. P. 4780–4788.

39 Bradney C.P., Sempowski G.D., Liao H.X., Haynes B.F., Staats H.F. Cytokines as adjuvants for the induction of anti-human immunodeficiency virus peptide immunoglobulin G (IgG) and IgA antibodies in serum and mucosal secretions after nasal immunization // *J. Virol.* 2002. V. 76. P. 517–524.

References

1 Karpun I.M., Babina M.P. Formation of immune status of broiler chickens / *Veterinary Medicine* 1996. - 6.- S.28-30.

- 2 Apatenko V.M. Immunodeficiencies in animals // *Veterinary Medicine*, 1992. - 5.- S.29.
- 3 Mitushnikov V.M. Dependence of stress-immunity on natural resistance of birds // *Veterinary*, 1992. - 5.- S.30.
- 4 Mitushnikov V.M. Dependence of stress immunity on natural bird resistance // *Veterinary Medicine*, 2015. - 5.- S.30.
- 5 Guthrie C.A., Fulton R.W., Confer A.W. Antibiotic administration and vaccination with modified live *Pasteurella haemolytica* and *multocida* vaccine in calves // *Proc. Annu. Conf. Am. Assoc. Bovine. Pract. Conf.* 2016. - 32 nd. - P. 256.
- 6 Hamilton T.D., Roe J.M., Webster A.J. Synergistic role of gaseous ammonia in etiology of *Pasteurella multocida* induced atrophic rhinitis in swine // *J. Clin. Microbiol.* - 2017. - V.34. - № 9. - P.2185 - 2190.
- 7 Hopkins B.A., Olson L.D. Comparison of live avirulent PM 1 and CU fowl cholera vaccines by turkeys // *Avian - Dis.* - 2017. - V.41 (2). - P.317 - 325.
- 8 Kasten R.W., Hansen L.M., Hinojoza J., Bieber D., Ruehl W.W. Hirsh D.C. *Pasteurella multocida* produces a protein with homology to the P6 outer membrane protein of *Haemophilus influenza* // *Infect. Immun.* 2016. - V.63. - № 3. - P.989 - 993.
- 9 Kasten R.W., Wakenell P.S., Ahmad S., Yilma T.D., Hirsh D.C. Lack of protection against avian cholera by vaccination with recombinant P6 like protein from *Pasteurella multocida* // *Avian - Dis.* - 2016. V.41 (4). - P.972 - 976.
- 10 Isaacson R.E., Trigo E. Pili of *Pasteurella multocida* of porcine origin // *FEMS microbiol.* 2017. - V. 132. - № 3. - P.247 - 251.
- 11 Hilleman M.R. Vaccines in historic evolution and perspective: a narrative of vaccine discoveries // *Vaccine*. 2000. V. 18. № 15. P. 1436–1447.
- 12 O'Hagan D.T. Recent developments in vaccine delivery systems // *New Generation Vaccines*, 2nd / Ed. by M.M. Levine, J.B. Kaper, R. Rappuoli, M. Liu, M.F. Good. – New York: Marcel Dekker, 2004. P. 259–270.
- 13 McCartney S., Vermi W., Gilfillan S., Cella M., Murphy T.L., Schreiber R.D., Murphy K.M., Colonna M. Distinct and complementary functions of MDA5 and TLR3 in poly (I: C)-mediated activation of mouse NK cells // *J. Exp. Med.* 2009. V. 206. № 13. P. 2967–2976.
- 14 McKee A.S., Munks M.W., Marrack P. How do adjuvants work? Important considerations for new generation adjuvants // *Immunity*. 2007. V. 27. № 5. P. 687–690.
- 15 O'Hagan D.T., De Gregorio E. The path to a successful vaccine adjuvant–'The long and winding road' // *Drug Discovery Today*. 2009. V. 14. P. 541–551.
- 16 Isaenko E.Yu., Babich E.M., Eliseeva I.V., Zhdamarova L.A., Belozersky V.I., Kolpak S.A. Adjuvants in modern vaccinology // *Annals of Mechnikov Institute*. 2013. № 4. S. 5-21.
- 17 Avdeeva JI, Alpatova NA, Bondarev VP, Volkova RA, Lonskaya NI, Lebedinskaya EV, Medunitsyn NV, Mironov AN, Ozeretskivsky NA, Soldatov AA, Shevtsov VA Vaccines with adjuvants. Preclinical studies // *Biopreparaty*. 2015. № 1(53). S. 15-20.
- 18 Edelman R. Vaccine adjuvants // *Rev. Infect. Dis.* 1980. V. 2. P. 370–383.
- 19 Beran J. Safety and immunogenicity of a new hepatitis B vaccine for the protection of patients with renal insufficiency including pre-haemodialysis and haemodialysis patients // *Expert Opinion on Biological Therapy*. 2008. V. 8. № 2. P. 235–247.
- 20 Banzhoff A., Gasparini R., Laghi-Pasini F., Staniscia T., Durando P., Montomoli E., Capecci P., di Giovanni P., Sticchi L., Gentile C., Hilbert A., Brauer V., Tilman S., Podda A. MF59-adjuvanted H5N1 vaccine induces immunologic memory and heterotypic antibody responses in non-elderly and elderly adults // *PLoS ONE*. 2009. V. 4. № 2. P. e4384.
- 21 Boyle J., Eastman J., Millar C., Camuglia S., Cox J., Pearse M., Good J., Drane D. The utility of ISCOMATRIX adjuvant for dose reduction of antigen for vaccines requiring antibody responses // *Vaccine*. 2007. V. 25. № 14. P. 2541–2544.
- 22 Schwarz T.F., Horacek T., Knuf M., Damman H.G., Roman F., Drame M., Gillard P., Jilg W. Single dose vaccination with AS03-adjuvanted H5N1 vaccines in a randomized trial induces

strong and broad immune responsiveness to booster vaccination in adults // *Vaccine*. 2009. V. 27. № 45. P. 6284–6290.

23 Galli G., Medini D., Borgogni E., Zedda L., Bardelli M., Malzone C., Nuti S., Tavarini S., Sammicheli C., Hilbert A.K., Brauer V., Banzhoff A., Rappuoli R., Del Giudice G., Castellino F. Adjuvanted H5N1 vaccine induces early CD4+ T cell response that predicts long-term persistence of protective antibody levels // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2009. V. 106. P. 3877–3882.

24 Leroux-Roels I., Roman F., Forgius S., Maes C., De Boever F., Drame M., Gillard P., van der Most R., Van Mechelen M., Hanon E., Leroux-Roels G. Priming with AS03 A-adjuvanted H5N1 influenza vaccine improves the kinetics, magnitude and durability of the immune response after a heterologous booster vaccination: An open non-randomised extension of a doubleblind randomised primary study // *Vaccine*. 2010. V. 28. № 3. P. 849–857.

25 Vandepapeliere P., Horsmans Y., Moris P., Van Mechelen M., Janssens M., Koutsoukos M., Van Belle P., Clement F., Hanon E., Wettendorff M., Garcon N., Leroux-Roels G. Vaccine adjuvant systems containing monophosphoryl lipid A and QS21 induce strong and persistent humoral and T cell responses against hepatitis B surface antigen in healthy adult volunteers // *Vaccine*. 2008. V. 26. № 10. P. 1375–1386.

26 Galli G., Hancock K., Hoschler K., DeVos J., Praus M., Bardelli M., Malzone C., Castellino F., Gentile C., McNally T., Del Giudice G., Banzhoff A., Brauer V., Montomoli E., Zambon M., Katz J., Nicholson K., Stephenson I. Fast rise of broadly crossreactive antibodies after boosting longlived human memory B cells primed by an MF59 adjuvanted prepandemic vaccine // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2009. V. 106. P. 7962–7967.

27 Huleatt J.W., Jacobs A.R., Tang J., Desai P., Kopp E.B., Huang Y., Song L., Nakaar V., Powell T.J. Vaccination with recombinant fusion proteins incorporating Toll-like receptor ligands induces rapid cellular and humoral immunity // *Vaccine*. 2007. V. 25. № 4. P. 763–775.

28 Khurana S., Chearwae W., Castellino F., Manischewitz J., King L.R., Honorkiewicz A., Rock M.T., Edwards K.M., Del Giudice G., Rappuoli R., Golding H. Vaccines with MF59 adjuvant expand the antibody repertoire to target protective sites of pandemic avian H5N1 influenza virus // *Science Translational Medicine*. 2010. V. 2. № 15. pp. 15-45.

29 Malherbe L., Mark L., Fazilleau N., Mc Heyzer-Williams L.J., Mc Heyzer Williams M.G. Vaccine adjuvants alter TCRbased selection thresholds // *Immunity*. 2008. V. 28. P. 698–709.

30 Allison A.C., Gregoriadis G. Liposomes as immunological adjuvants // *Nature*. 1974. V. 252. No. 5480. Article 252.

31 Eldrige J.H., Staas J.K., Meulbroek J.A., Tice T.R., Gilley R.M. Biodegradable microspheres as a vaccine delivery system // *Mol. Immunol.* 1991. V. 28. P. 287–290.

32 Eldrige J.H., Staas J.K., Meulbroek J.A., Tice T.R., Gilley R.M. Biodegradable and biocompatible poly (dl-lactide-coglycolide) microspheres as an adjuvant for Staphylococcal enterotoxin B toxoid which enhances the level of toxinneutralizing antibodies // *Infect. Immun.* 1991. V. 59. P. 2978–2983.

33 Singh M., Kazzaz J., Ugozzoli M., Malyala P., Chesko J., O'Hagan D.T. Polylactide-coglycolide microparticles with surface adsorbed antigens as vaccine delivery systems // *Curr. Drug. Deliv.* 2006. V. 3. P. 115–120.

34 Falo Jr. L.D., Kovacovics-Bankowski M., Thompson K., Rock K.L. Targeting antigen into the phagocytic pathway in vivo induces protective tumour immunity // *Nat. Med.* 1995. V. 1. P. 649–653.

35 Fifis T., Gamvrellis A., Crimeen-Irwin B., Pietersz G.A., Li J., Mottram P.L. et al. Size-dependent immunogenicity: therapeutic and protective properties of nano-vaccines against tumors // *J. Immunol.* 2004. V. 173. P. 3148–3154.

36 Scheerlinck J.P., Gloster S., Gamvrellis A., Mottram P.L., Plebanski M. Systemic immune responses in sheep, induced by a novel nano-bead adjuvant // *Vaccine*. 2006. V. 24. P. 1124–1131.

37 Heufler C., Koch F., Schuler G. Granulocyte/macrophage colonystimulating factor and interleukin 1 mediate the maturation of murine epidermal Langerhans cells into potent immunostimulatory dendritic cells // *J. Exp. Med.* 1988. V. 167. P. 700–705.

38 Lynch J.M., Briles D.E., Metzger D.W. Increased protection against pneumococcal disease by mucosal administration of conjugate vaccine plus interleukin-12 // *Infect. Immun.* 2003. V. 71. P. 4780–4788.

39 Bradney C.P., Sempowski G.D., Liao H.X., Haynes B.F., Staats H.F. Cytokines as adjuvants for the induction of anti-human immunodeficiency virus peptide immunoglobulin G (IgG) and IgA antibodies in serum and mucosal secretions after nasal immunization // *J. Virol.* 2002. V. 76. P. 517–524.

*M.Umitzhanov**, **O.T.Turebekov**, *N.A.Akimzhan, U.Zh.Omarbekova*

Kazakh National Agrarian Research University, c.Almaty, Kazakhstan

*m.umitzhanov@yandex.ru**, *orken_tur@mail.ru*, *missnazik@yandex.ru*, *urzanoma-58@mail.ru*

IMMUNOGENIC PROPERTIES OF INACTIVATED VACCINE AGAINST POULTRY PASTEURILLOSIS FROM STRAIN A 46 N576

Abstract

The article presents the results of immunogenic properties of inactivated vaccine against avian pasteurilosis from strain A 46 No. 576.

As a result of studying the vaccine prepared from field isolates of *Pasteurella* Ch-1, K-1 and deposited strain A 46 № 576 after the addition of 6% gel of aluminum oxide hydrate after 12 months of study.

The prepared vaccine from field isolate Ch-1 with 6% aluminum oxide hydrate gel had 66% CIE after 3 months, 62% after 6 months and 58% after 12 months. Vaccine from *Pasteurella multocida* A 46 #576 with 6% aluminum oxide hydrate gel had 100% CIE after 3 and 6 months and 99% after 12 months. Vaccination with strain K-1 resulted in a lower percentage of KIE: 78%, 74%, and 69% after 12 months, respectively. Thus, the vaccine made from *Pasteurella multocida* A 46 #576 showed the highest immunologic efficacy index (IEI) of 99% with prolongation up to 12 months, compared to bacteria prepared from Ch-1 and K-1.

The protective properties of inactivated vaccines with adjuvant also remained at 12 months (observation period). The inactivated vaccine from strain A 46 No. 576 showed the highest values.

Translated with DeepL.com (free version)

Key words: Immunogenicity, vaccine, *Pasteurella*, isolate, strain, chickens, mice.

*М.Умитжанов**, **O.T.Туребеков**, *У.Ж.Омарбекова, Н.А.Акимжан*

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан

*m.umitzhanov@yandex.ru**, *orken_tur@mail.ru*, *urzanoma-58@mail.ru*, *missnazik@yandex.ru*

ИММУНОГЕННАЯ СВОЙСТВА ИНАКТИВИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ПАСТЕРИЛЛЕЗА ПТИЦ ИЗ ШТАММА А 46 №576

Аннотация

В статье представлены результаты иммуногенных свойств инактивированной вакцины против птичьего пастериллеза штамма А 46 № 576.

Исследование вакцины, приготовленной из полевых изолятов Пастерелла Ch-1, K-1 и осажденного штамма А 46 № 576, показало, что после 12 месяцев исследований было добавлено 6% геля гидрата оксида алюминия.

Вакцина, изготовленная из полевого изолята Ch-1, содержащего 6% геля гидрата оксида алюминия, составляла 66% МЭЖ через 3 месяца, 62% через 6 месяцев и 58% через 12 месяцев. Вакцина *Pasteurella multocida* а 46 № 576, содержащая 6% гидратированного геля оксида алюминия, была 100% ИЕС через 3 и 6 месяцев и 99% через 12 месяцев. Вакцинация штаммом K-1 привела к снижению процента СІЕ: 78%, 74% и 69% через 12 месяцев соответственно. Таким образом, вакцина *Pasteurella multocida* а 46 № 576 показала самый высокий показатель

прoлoнгирoвaннoй иммyнoлoгичecкoй эффeктивнocти (IEC) нa 99% дo 12 мecяцeв пo cрaвнeнию c бaктepиями, пoлyчeнными из Ch-1 и K-1. Зaщитныe cвoйcтвa инактивирoвaнныx вaкцин c адьювaнтoм тaкжe oстaвaлиcь нa yрoвнe 12 мecяцeв (пepиoд нaблюдeния). Пpи этoм cамыe выcoкиe пoкaзaтeли нaблюдaлиcь пo инактивирoвaннoй вaкцинe штaммa A 46 № 576.

Ключевые слова: иммyнoгeннocть, вaкцинa, пacтepeллa, изoлят, штaмм, цыплятa, мыши.

MPHTI 68.39.49

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/02>

*К.Ж. Исхан¹, Р.Б. Ускенов², А.Р. Акимбеков³,
Д.А.Баймуканов³, Ю.А. Юлдашбаев⁴, К.А.Орыналиев¹*

¹*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
Казахстан, г.Алматы, kayrat_ishan@mail.ru*, Ornalin.korgan@gmail.com*

²*Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина,
Казахстан, г.Астана, ruskenov@mail.ru*

³*ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии»,
г. Астана, Республика Казахстан, amin.akimbekov@bk.ru, dbaimukanov@mail.ru*

⁴*ФГБОУ ВО «Российский государственный университет-Московская
сельскохозяйственная академия имени К.А.Тимирязева», г. Москва, Россия,
yuldashbaev@rgau-msha.ru*

ИРТЫШСКИЙ ЗАВОДСКОЙ ТИП МУГАЛЖАРСКОЙ ПОРОДЫ И ЛИНИИ ЗАМАНА, БАКАЙА

Аннотация

Мугалжарская порода лошадей выведена на основе чистопородного разведения и совершенствования казахских лошадей жабe в базовых хозяйствах Актюбинской, Карагандинской и Кызыл-Ординской областях. Отличительная особенность ее выведения в том, что работа основана на использовании метода внутрипородной селекции в условиях круглогодичного пастбищно-тебеновочного содержания. Это позволило сохранить ценные приспособительные качества казахских лошадей жабe и в то же время существенно увеличить их живую массу.

Лошади нового иртышского заводского типа мугалжарской породы отличаются от казахских лошадей Абайской области более высокой живой массой, сравнительно крупными промерами (жеребцы в среднем имеют высоту в холке 146,4 см, косую длину туловища 152,5 см, обхват груди 185,8 см, обхват пясти 21,2 см, живую массу 526,1 кг; кобылы соответственно 144,2-151,3-183,6-20,1 см и 501,4 кг, с высокой мясо-молочной продуктивностью в условиях пастбищного содержания.

Массивность, гармоничность сложения, обладание крепкой плотной конституцией, достаточная костистость, нормальная постановка и строение конечностей, однотипная масть (саврасые, буланы), этими экстерьерными достоинствами обладают лошади иртышского заводского типа мугалжарской породы. Они имеют высокую мясную и молочную продуктивность. Так, при убоe 2,5 летних жеребчиков иртышского заводского типа после осеннего нагула масса туши составляет 216,4 кг, а убойный выход составляет 54,6%. Выход мякоти составляет 80,5% (174,20 кг), а выход костей 19,5% (42,20 кг).

Ключевые слова: тип, линия, живая масса, промеры, конституция, экстерьер, туша.