

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) = Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2022. - №3 (114). –Ч.2. - Б. 127-136

**СОЛТУСТІК ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЖАҢА ТУҒАН БҰЗАУЛАРДЫҢ
CRYPTOSPORIDIUM PARVUM ЖҰҚТЫРУ ҚАУПІН ӨНДІРІС
ТЕХНОЛОГИЯСЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ЛОГИСТИКАЛЫҚ
РЕГРЕССИЯЛЫҚ ТАЛДАУ**

Құрманбаева Дидар

Ветеринария ғылымдарының магистрі

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: Didara_jan@mail.ru*

Усенбаев Алтай

Ветеринария ғылымдарының кандидаты, доцент

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: altay_us@mail.ru*

Сахария Лаура

Ветеринария ғылымдарының магистрі

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: Sahariya_laura@mail.ru*

Байкадамова Гульнар

Ветеринария ғылымдарының кандидаты, доцент

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: guldoctor@mail.ru*

Сеиткамзина Динара

Ветеринария ғылымдарының кандидаты

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: dinara_dnn@mail.ru*

Акижанова Назым

Ауылшаруашылығы ғылымдарының магистрі

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: nazym_88-88@mail.ru*

Түйін

Криптоспоридиоз – бес жасқа дейінгі балалардың жоғары деңгейдегі өліміне әкелетін және осыған байланысты Дүниежүзілік Денсаулық Сақтау Ұйымының қатерлі инфекциялар тізіміне кіретін зооноз. Ауруды бақылау және жою үшін эпидемиялық процестерді модельдеу маңызды құрал екендігі белгілі. Мал шаруашылығы дамыған аграрлық аймақтарда осы инвазияның негізгі көзі *Cryptosporidium parvum* түрімен залалданған ірі қара мал төлі болып табылады. Бұл жұмыста Солтүстік Қазақстанның ірі қара мал фермаларындағы *C.parvum* инвазиясы деңгейіне жаңа туған бұзауды өсіру технологияларының әсерін бағалау үшін логистикалық регрессиялық талдау жүргізілді. Осы мақсатта 2019-2020 жылдары аталмыш аймақтың 13 аудандарының 24 фермаларында бір айға дейінгі 245 жаңа туған бұзаулардың нәжіс сынамалары жиналды, олар микроскопиялық дәстүрлі әдістер және коммерциялық иммунохроматографиялық жиынтықтар көмегімен зерттелінді. Криптоспоридиоз тексерілген аудандардың 69.2%, атап айтқанда, ірі өнеркәсіптік кәсіпорындар мен орта көлемді шаруа қожалықтарында кең таралғаны анықталды. Бұзаулардың *C.parvum* түрімен залалдануының экстенсивтік деңгейі 1.6-29.1% аралығында болды. Алынған берілгендерді R бағдарламасында бивариантты регрессиялық талдау нәтижесінде жаңа туған бұзауларды еселерінен бөлек өсіру технологиясы олардың жоғары деңгейде инвазиялануымен байланысты екендігі статистикалық тұрғыдан нақтыланды. Бұл неонатальды бұзау криптоспоридиозын алдын алуда өндіріс технологиялардың маңыздылығын дәлелдейді.

Кілт сөздер: бивариантты логистикалық регрессиялық талдау; *Cryptosporidium parvum*; бұзау; ірі қара мал өсіру технологиялары; Солтүстік Қазақстан.

Кіріспе

Cryptosporidium қоздыратын жұқпалы диареяны Дүниежүзілік Денсаулық Сақтау Ұйымы қоғамдық денсаулық сақтаудың жаһандық инфекциясы деп таниды [1]. Осы ауруды тудыратын паразиттер туысы Protozoa типіне жатады, олар табиғи ортаға және химиялық қосылыстардың кең спектріне төзімді келеді, үй және жабайы жануарлар, сондай-ақ, адамдарда жиі кездесетін

кокцидиялар болып табылады [2]. Залалданған адам және жануардан, немесе ластанған қоршаған орта және тамақ пен су арқылы *Cryptosporidium* spp. ауыз-нәжістік жолмен таралады. Осы ерекшеліктер *Cryptosporidium* түрлерінің ғаламдық деңгейде таралуына ықпал етеді және криптоспоридиозбен күресудің күрделі мәселелерін тудырады. Дамыған елдерде бұл инвазия кең

таралған, мұнда бес жасқа дейінгі балалар осы протозоозбен жиі ауырады [3]. Жаңа Зеландия, АҚШ, Шотландия және Канада ауылшаруашылық аймақтарында мал басының тығыздығына байланысты аурудың географиялық шоғырлануы туралы хабарланады [4]. Өнеркәсіптік және аграрлық аудандар арасындағы криптоспориоздың маусымдық динамикасындағы нақты айырмашылықтар және молекулалық зерттеулер нәтижелері ауылдық жерлерде осы инфекцияның ірі қара малдан адамға берілу қаупі жоғары екендігін дәлелдейді [5]. Атап айтқанда, Шотландияда адамға тән түрінің (*Cryptosporidium hominis*) жұқтыру жағдайлары халықтың жоғары тығыздығымен корреляция танытты, ал адамның малға тән түрімен (*C. parvum*) залалдануы ірі қара мал тығыздығы қалың ауылшаруашылық аймақтарда жоғары қауіппен сипатталды [6]. *Cryptosporidium* инвазиясының негізгі қауіп факторының

Материалдар мен әдістер

Зерттеу 2019 жылдың қаңтар-тамызында Солтүстік Қазақстан аймағындағы 13 аудандардың 24 шаруашылықтарына, оның ішінде тоғыз сүт бағытындағы, бес бордақылау фермаларына және 10 шағын жеке қожалықтарына экспедициялық сапарлар ұйымдастыру арқылы жинақталған эпидемиологиялық деректерге негізделді.

жануарлармен байланыс ықтималдығы статистикалық тұрғыдан сенімді коэффициентке ие болды. Тұрмыстық жағдайда кездесетін адам диареясы да *Cryptosporidium* инвазиясы қауіпмен ұқсас статистикалық ықтималдық көрсетті. Криптоспориоз Солтүстік Қазақстанның 22.7% мал шаруашылығы кәсіпорындарында, негізінен, ірі индустриалды фермаларда кездеседі. Ересек жастағы ірі қара мал топтарымен салыстырғанда *Cryptosporidium spp.* бір айға дейінгі бұзауларды жоғары деңгейде залалдайды [7]. Сондықтан, аймақта инвазияның динамикасын модельдеу үшін осы жастағы төлдерді зерттеу өзекті эпидемиологиялық мәселе болып саналады.

Төмендегі жұмыс Солтүстік Қазақстан шаруашылықтарындағы неонаталды бұзаулар өсіру технологияларының криптоспориоз эпидемиологиясына жасайтын әсерін талдау үшін жүргізілді.

Паразитологиялық зерттеу үшін шаруашылықтарға бір рет жасалынған сапар кезінде 245 неонаталды (31 күнге дейінгі) бұзаулардың нәжіс сынамалары тік ішегінен жеке тәсілмен алынып, пластикалық кюветте 4°C жағдайында зертханаға жеткізілді. Әр сынама жағындысы Heine [8] бойынша карбол-фуксинмен боялғаннан кейін *Cryptosporidium*

ооцисталарына дәстүрлі микроскопиялық әдіспен зерттелінді. Сонымен қатар, сынама *C. parvum* анықтайтын коммерциялық FassisBoDia иммундық хроматографиялық экспресс-тестімен (Fassisi GmbH, Германия) тексерілді.

Алынған нақты деректерді қолдана отырып, «залалдану» айнымалысының мәні талданды және оның эпидемиологиялық айнымалысымен арақатынасы логистикалық регрессиялық талдау әдісімен статистикалық тұрғыдан бағаланды. Бұзауларды азықтандыру типі айнымалысы және *C. parvum*-мен залалдануы арасындағы байланыс логистикалық модельге негізделген бивариантты талдау (*odds ratio*) арқылы R бағдарламасында жүргізілді. Айнымалы байланысының сенімділігі Wald тестімен сыналды.

Бұл зерттеуде азықтандыру типіне байланысты бір күннен 31 күнге дейінгі 245 бұзау тексерілді. Сонымен, зерттелінген деректер жинағында биномдық түрде үлестірілген $n=245$ тәуелсіз бақылаулар талданылады.

Жауап беретін айнымалы – бұзаудың *Cryptosporidium* залалдануы болып табылады. Деректер жинағы үшін жауап беретін айнымалының екі мәні орын алады: залалданған және залалданбаған, олар 1 және 0 арқылы көрсетіледі.

Түсіндірме айнымалы ретінде азықтандыру типі қабылданады және ол категориялық болып есептеледі. Түсіндірме айнымалы – бұзаулар азықтандыруына енесінің қатысуына байланысты қабылданады. Оны айнымалы индикаторы арқылы көрсетуге болады:

$$x = \begin{cases} 1, & \text{егер бұзаулар енесін ему арқылы азықтандырылса} \\ 0, & \text{егер бұзаулар жеке, енесі қатысуынсыз, азықтандырылса} \end{cases}$$

Логистикалық регрессияда екі ықтимал нәтиженің арақатынасы болып табылатын *odds* қолданылатыны белгілі:

$$odds = \frac{P(y_i=1)}{P(y_i=0)},$$

мұнда y – жауап беретін айнымалы.

odds -тың натурал логарифмі екі топ арасындағы сепаратор болуы мүмкін:

$$\log(odds) = \log \frac{P(y_i = 1)}{P(y_i = 0)} = ax_i + b,$$

Мұндағы a және b – регрессия параметрлері.

Бұл сепаратор сызығындағы ауытқу енесін ему арқылы азықтандырылатын бұзаулардың $\log(odds)$ және жеке азықтандырылатын

бұзаулардың $\log(odds)$ арасындағы айырмашылық. Сәйкес ықтималдылықтарды келесі формула бойынша табуға болады:

$$p = \frac{e^{\log(odds)}}{1 + e^{\log(odds)}}$$

Теріс $\logits < 0,5$ ықтималдылықты білдіреді, ал оң $\logits > 0,5$ ықтималдылықты білдіреді. $odds$ шкаласын шығару үшін $\log(odds)$ экспонентін аламыз.

Нәтижелері

Жаңа туған бұзаулардың *Cryptosporidium parvum* түрімен залалдануы зерттелінген аудандардың тоғызында (69.2%) анықталды. Осы паразит 12 шаруашылықта (50.0%) табылды, олардың сегізі ірі өнеркәсіптік кәсіпорындар (сауын сиыр саны 150-ден астам), үшеуі орта көлемді шаруа қожалығы (сауын сиыр саны 50-ге жетпейді) және біреуі жұртшылық қожалығы (сауын сиыр саны оннан төмен) болды. Зерттелінген аймақтағы неонаталды төл популяциясының криптоспоридиозбен залалдануының орта мәні 28.0% жетті, оның ішінде бір-14 күндік бұзауларда – 24.2-29.1%, ал 22-31 күндік төлдерде – 1.6% болды. Ауруды жұқтыру деңгейі өсіру технологияларына сәйкес бұзаулардың жеке азықтандыруымен тікелей байланысты екені анықталды. Мысалы, неонаталды бұзауларды жеке бокстарда, енесінсіз, азықтандыратын шаруашылықтарда инвазиямен залалдануы 30.3%, ал енесін ему арқылы азықтандыратын

шаруашылықтарда инвазия деңгейі 6% құрады.

Зерттелінген айнымалылар (бұзаулар енесін ему арқылы азықтандыру немесе бұзаулар жеке, енесінсіз, азықтандыру технологиялары) «залалдану» айнымалысына әсер етпейді деп болжанды (нөлдік гипотеза). Егер олардың «залалдану» айнымалысына әсері $p < 0,5$ болса, корреляция маңызды деп бағаланды (балама гипотеза). Басқаша айтқанда, әр айнымалының 0-ден айырмашылығы «залалдану» айнымалысы болжамына әсерінің маңыздылығы тексерілді.

Сонымен, осы жұмыста бір-31 күндік бұзаулардың залалдану деңгейіне азықтандырудың әсері зерттелінді. Төмендегі кестеде болжау көрсеткіштері ретінде азықтандыру қабылданған кездегі логистикалық регрессияның қысқаша мәндері беріледі.

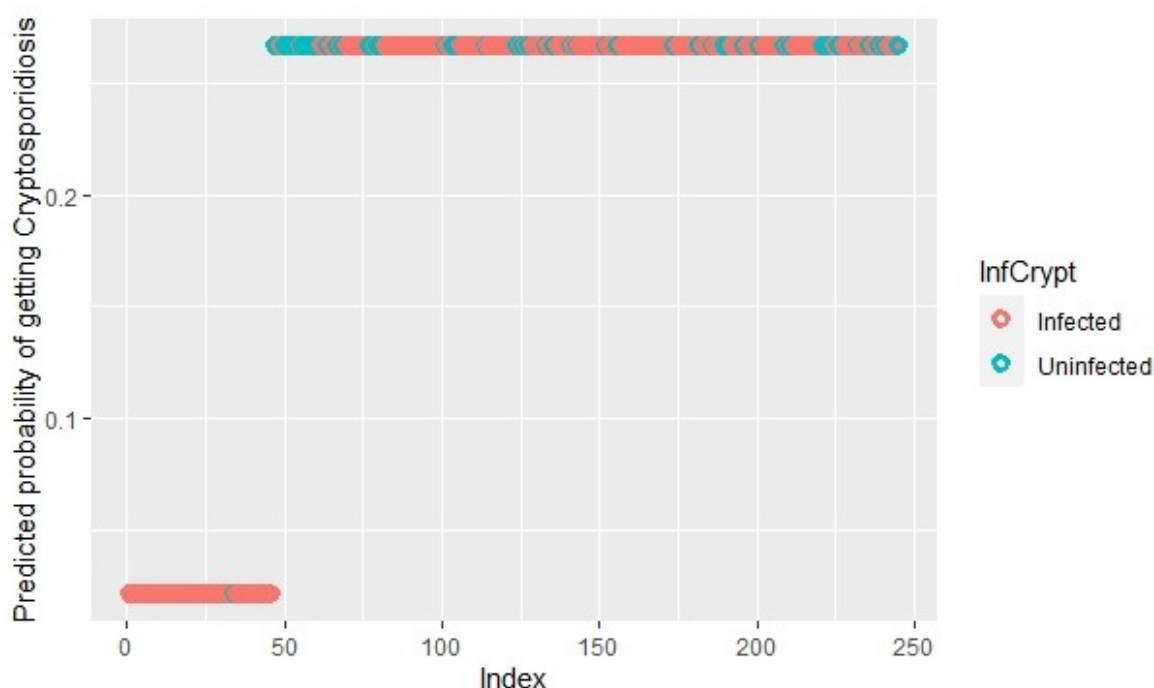
Бұзауларды бағу технологияларына сәйкес, «залалдану» және «енесінсіз азықтандыру» (WD) айнымалылары арасында маңызды корреляция анықталды (Сурет 2).

Кесте. Логистикалық регрессияның қысқаша мәндері

Болжау көрсеткіштері	Коэффициенті	Стандартты қате	p-мәні
Intercept	-3.807	1.011	0.0001
Енесінсіз азықтандыру – WD	2.793	1.024	0.006

Log (Odds) WD бивариантты талдаудың нәтижесі сенімді z- және p-мәндері тән, Log (Odds Ratio)-сы 2.7930 тең -3.8071 болды. Көрсетілген коэффициенттерінің p-мәні < 0,05 болып, статистикалық сенімділік танытады. Логистикалық

регрессияның қорытындысы бұзауларды азықтандыру жағдайы *Cryptosporidium*-ды жұқтыру әсерін жасайтындығын көрсетеді. Intercept -3.807 болды, оның теріс белгісі болжамды ықтималдық 0.5-тен төмен екендігін дәлелдейді.



Сурет. Бұзауларды бағу технологиялары және «залалдану» айнымалылары арасындағы корреляция.

Логистикалық модельде intercept-ті барлық болжаушылар үшін 0 мәнін қабылдау арқылы түсіндіру керек. Біздің деректеріміз бойынша болжанған ықтималдық енесін ему арқылы азықтандырылатын бұзаулар үшін

0.0217-ге тең болды. 2,793 коэффициенті log odds ratio-ны білдіреді және енесінсіз бағылатын бұзаулар үшін жұқтыру ықтималдығы енесі азықтандыратын бұзаулармен салыстырғанда логарифмдік шкала

бойынша 2,7 есе жоғары екендігін көрсетеді:

$$odds_{\text{енесінсіз}} = 2.793 \cdot odds_{\text{енесіме}}$$

Осы параметрдің жеткілікті көлемдегі кең сенімділік интервалдары бұл мысалда дискриминантты функция үшін

Талқылау

Криптоспоридиоз – бүкіл әлемде таралған адамдар мен жануарлардың қауіпті диарея ауруы болып табылады. Балалар мен иммундық жүйесі әлсіреген пациенттер инвазияға өте осал келеді және бұл алғаш рет 1980 жылдары ЖИТС (AIDS) індеті кезінде анықталды [9]. 2007-2017 жылдары

АИТП/ЖИТС(HIV/AIDS)-мен ауырған адамдар арасында криптоспоридия-лардың таралуы 10.9% құрады [10]. Суб-Сахаралық Африка мен Оңтүстік-Шығыс Азияда 22000-нан астам баланы эпидемиологиялық зерттеу *Cryptosporidium* бала диареясының негізгі себебі және өлім қаупін тудыратын жалғыз ішек жұқпалы агенті екендігін көрсетті [4]. *Cryptosporidium* – қауіпті азықтық паразит [11] және жыл сайын 8 миллионнан астам азық тудыратын ауру жағдайларын қоздырады [12]. Аурудың ауыртпалығы пациенттердің өсуінің тежелуі мен психикалық бұзылыстарын қоса алғанда, мүгедектікке байланысты балалардың 4.2 миллион жылға жететін өмірі жоғалады деп бағаланады. *Cryptosporidium* жіті инвазиясы залалданған адам ішінің

тиімді сенімділік жолағын құруға мүмкіндік бермейді. Енесінсіз азықтандырылатын бұзаулар үшін болжамды ықтималдық 0,2663 құрайды. Демек, азықтандыру типі криптоспоридиоздың болуына әсер етеді деп болжам жасауға болады.

тұрақты ауырсынуын, миалгия/артралгия мен шаршауды [13], ішектің тітіркену синдромын және тоқ ішек қатерлі ісігін [14] қоздыруы мүмкін.

Криптоспоридиоз ауылшаруашылық аймақтарда адамға, негізінен, ірі қара малдан жұғады.

Осы паразитоз неонаталды бұзаулардың негізгі іш өту ауруы болып табылады. Ірі қара мал шаруашылығындағы аурумен байланысты өндіріс залалдарына бұзаудың өлімі, диагностикаға, емдеуге және алдын-алу терапиясына жұмсалатын шығындар, сондай-ақ малдың нарықтық салмаққа жетуі үшін азық пен бағудың қосымша шығындары жатады. Криптоспоридиялармен залалданған және туылғаннан 210 күнге дейін бақыланған ірі қара малдың тірі салмақ пен өнімділік көрсеткіштерінің азаюы инвазиямен оң корреляцияны көрсетеді [15].

Осы зерттеулердің нәтижелері *Cryptosporidium parvum* түрі Солтүстік Қазақстанда кең таралғанын және осы аймақта тексерілген 13 ауданның тоғызында,

атап айтқанда, ірі өндірістік кәсіпорындар мен шаруа қожалықтарында табылғанын көрсетеді. Ірі қара мал криптоспориidióзының басқа төрт қоздырғышының ішінде тек *C. parvum* адамдарға жұқпалы және криптоспориidióздың негізгі зооноз қоздырғышы екендігі белгілі [10]. Аталмыш өңірдегі әртүрлі ірі қара мал шаруашылықтарында неонаталды бұзаулардың *C. parvum* залалдануы 1.6-29.0% аралығында болды. Біздің бақылауларымыз жаңа туған бұзаулардың алғашқы екі аптасындағы жұқтыру деңгейі келесі екі аптаға қарағанда жоғары екендігін және регрессиялық модельдер осы деректерге сәйкес келгенін көрсетеді. Бұл бұзаулардың иммунологиялық тұрғыдан қорғаныссыз туылуына байланысты деп саналады, ал олардың иммунитеті уақыт өте жоғарылайды, сондықтан ересек жануарлар төрт аптаға толмаған төлдерге қарағанда анағұрлым қарқынды бастапқы иммундық жауап бере алады [7].

Жеке, енесінсіз, азықтандырып және енесін ему арқылы азықтандырып өсіру технологияларының бұзаулардың криптоспориidióялармен залалдану динамикасына әсерін бивариантты регрессиялық талдау, енесін еміп өсірілетін төлдерге, көбінесе,

паразиттермен инвазияланбау тән екендігін көрсетті. Бұл енесін ему арқылы өсіру бұзауларды *C. parvum* инвазиясынан қорғау құралы ретінде бағалауға болатындығын білдіреді. Қазақстанның шаруа және шағын шаруашылықтарында, сонымен қатар ірі бордақылау кәсіпорындарында сиыр мен бұзаулар бірге өсіріледі және олардың арасындағы үздіксіз байланыспен сипатталады, бұл жаңа туған төлдерде уыздық табиғи иммунитеттің дамуын қалыптастырады. Осындай нәтижелер Чех Республикасында да сипатталған. Мұндағы жаңа туған бұзаулар бокстарда жеке бағылатын ірі сүт фермаларында, бордақылау фермаларына қарағанда, малдың криптоспориidióя инвазиясымен залалдану деңгейі едәуір жоғары болатындығы құжаттандырылды [16]. Бұл гипотеза адамдар популяцияларындағы балалар криптоспориidióзына емшек сүтін емізудің әсерін көрсететін көптеген зерттеулер мәліметтерімен расталады. Соның нәтижесінде емшек сүтін емген кезде құрамындағы *Cryptosporidium*-ге спецификалық антиденелер пассивті иммунитетті қамтамасыз етіп, балалардың организмінде аурудан қорғаныс қалыптастырады деген болжам айтылды [17].

Қорытынды

Солтүстік Қазақстанның өндірістік кәсіпорындары мен шаруа қожалықтарында жаңа туған бұзаулардың *Cryptosporidium parvum* түрімен

залалдануы және төлдерді өсірудің технологиялық типтері арасында статистикалық тұрғыдан сенімді корреляция орын алады. Пассивті иммунитет қалыптасуына байланысты енесін еміп өсірілетін неонаталды бұзаулар паразиттермен төмен деңгейде залалданады.

Алғыс білдіру

Зерттеу 2019-2020 жылдары ҚР Білім және ғылым министрлігінің №АРО5135550 гранттық жобасы аясында жүргізілді.

Әдебиеттер тізімі

1 Barry M.A., Weatherhead J.E., Hotez P.J., Woc-Colburn L., Childhood parasitic infections endemic to the United States [Text] / *Pediatr. Clin. N. Am.* - 2013. –Vol.60. – P. 471-485.

2 Budu-Amoako E., Greenwood S., Dixon B., Sweet L., Ang L., Barkema H., McClure J. Molecular epidemiology of *Cryptosporidium* and *Giardia* in humans on Prince Edward Island, [Text] / Canada: Evidence of zoonotic transmission from cattle *Zoonoses Public Health*, - 2012. –Vol.59. – P. 424-433.

3 Bouzid M., Hunter P.R., Chalmers R.M. et al. *Cryptosporidium* pathogenicity and virulence [Text] / *Clinical microbiology reviews*, - 2013. –Vol. 26(1). – P. 115-34. pmid:23297262

4 Kotloff K.L., Nataro J.P., Blackwelder W.C. Burden and aetiology of diarrhoeal disease in infants and young children in developing countries (the Global Enteric Multicenter Study, GEMS): [Text] / a prospective, case-control study *Lancet*, -2013. DOI:382(9888):209-22. pmid:23680352

5 Khalil I. A. Morbidity, mortality and long term consequences associated with diarrhoea from *Cryptosporidium* infection in children younger than 5 years: a meta-analysis study [Text] / *Lancet Glob. Health*, - 2018. – Vol.6. – P. 758-768.

6 Korpe P.S., Liu Y., Siddique A., et al. Breast Milk Parasite-Specific Antibodies and Protection From Amebiasis and *Cryptosporidiosis* in Bangladeshi [Text] / *Infants: A Prospective Cohort Study. Clin Infect Dis*, - 2013. – Vol. 56(7)9. – P. 88-92. pmid:23243179

7 Ussenbayev A., Kurenkeyeva D., Bauer Ch., Kadyrov A. Prevalence of Calves' *Cryptosporidiosis* in Northern Kazakhstan [Text] / *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2020. Lecture Notes in Computer Science*, - 2020. – Vol.12253. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58814-4_59

8 Heine J. Eine einfache Nachweismethode für Kryptosporidien im Kot [Text] / *Zentralbl Veterinaarmed*, - 1982. – Vol.29. – P. 324-327.

9 Wang R.J., et al. Widespread occurrence of *Cryptosporidium* infections in patients with HIV/AIDS: epidemiology, clinical feature, diagnosis and therapy [Text] / *Acta Trop.*, - 2018. – Vol.187. – P. 257–263.

- 10 Mekonnen Y. et al. A review article on *cryptosporidiosis* [Text] / Acta Parasit. Glob, - 2016. – Vol.7. – P. 94-104
- 11 Koutsoumanis K., et al. Public health risks associated with food-borne parasites [Text] / EFSA J., - 2018. – Vol. 16. – P. 54-95
- 12 Ryan U., et al. Foodborne *cryptosporidiosis* [Text] / Int. J. Parasitol., - 2018. – Vol.48. – P.1-12.
- 13 Osman M., et al. High association of *Cryptosporidium spp.* infection with colon adenocarcinoma in Lebanese patients [Text] / PLoS One, -2018. – Vol.12. e0189422
- 14 Bueno da Silva A., et al. Occurrence of *Cryptosporidium spp.* and its association with ponderal development and diarrhoea episodes in nellore mixed breed cattle [Text] / Acta Vet. Bras, - 2019. – Vol.13. – P.24–29.
- 15 Jacobsen C., et al. Greater intensity and frequency of *Cryptosporidium* and *Giardia* oocyst shedding beyond the neonatal period is associated with reduction in growth, carcass weight and dressing efficiency in sheep [Text] / Vet. Parasitol., - 2016. – Vol.228. – P. 42–51.
- 16 Kváč M., Kouba M., Vítovec J. Age-related and housing-dependence of *Cryptosporidium* infection of calves from dairy and beef herds in South Bohemia, Czech Republic [Text] / Vet.Parasitol., -2006. –Vol.137(3-4). –P.202-209. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.01.027>.
- 17 Cacciò S.M., Chalmers R.M. Human *cryptosporidiosis* in Europe [Text] / Clin. Microbiol. Infect., -2016. –Vol.22(6). –P.471-480. [http:// doi: 10.1016/j.cmi.2016.04.02](http://doi:10.1016/j.cmi.2016.04.02)

Список литературы

- 1 Barry M.A., Weatherhead J.E., Hotez P.J., Woc-Colburn L., Childhood parasitic infections endemic to the United States [Text] / *Pediatr. Clin. N. Am.* - 2013. –Vol.60. – P. 471-485.
- 2 Budu-Amoako E., Greenwood S., Dixon B., Sweet L., Ang L., Barkema H., McClure J. Molecular epidemiology of *Cryptosporidium* and *Giardia* in humans on Prince Edward Island, Canada: Evidence of zoonotic transmission from cattle [Text] / *Zoonoses Public Health*, - 2012. –Vol.59. – P. 424-433.
- 3 Bouzid M., Hunter P.R., Chalmers R.M. et al. *Cryptosporidium* pathogenicity and virulence [Text] / *Clinical microbiology reviews*, -2013. – Vol.26(1). – P.115-34. pmid:23297262
- 4 Kotloff K.L., Nataro J.P., Blackwelder W.C. Burden and aetiology of diarrhoeal disease in infants and young children in developing countries (the Global Enteric Multicenter Study, GEMS): a prospective, case-control study [Text] / *Lancet*, - 2013. DOI:382(9888):209-22. pmid:23680352
- 5 Khalil I. A.. Morbidity, mortality and long term consequences associated with diarrhoea from *Cryptosporidium* infection in children younger than 5 years: a meta-analysis study [Text] / *Lancet Glob. Health*, - 2018. – Vol.6. – P. 758-768.

6 Korpe P.S., Liu Y., Siddique A., et al. Breast Milk Parasite-Specific Antibodies and Protection From Amebiasis and *Cryptosporidiosis* in Bangladeshi [Text] / Infants: A Prospective Cohort Study. Clin Infect Dis, - 2013. –Vol. 56(7):9. – P.88-92. pmid:23243179

7 Ussenbayev A., Kurenkeyeva D., Bauer Ch., Kadyrov A. Prevalence of Calves' *Cryptosporidiosis* in Northern Kazakhstan [Text] / Computational Science and Its Applications – ICCSA 2020. Lecture Notes in Computer Science, -2020. – Vol.12253. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58814-4_59

8 Heine J. Eine einfache Nachweismethode für Kryptosporidien im Kot [Text] / Zentralbl Veterinaermed, -1982. – Vol.29. – P. 324-327.

9 Wang R.J., et al. Widespread occurrence of *Cryptosporidium* infections in patients with HIV/AIDS: epidemiology, clinical feature, diagnosis and therapy [Text] / Acta Trop., - 2018. – Vol.187. – P. 257–263.

10 Mekonnen Y. et al. A review article on *cryptosporidiosis* [Text] / Acta Parasit. Glob, - 2016. – Vol. 7, – P. 94-104.

11 Koutsoumanis K., et al. Public health risks associated with food-borne parasites [Text]: / EFSA J., - 2018. – Vol. 16. – P. 54-95.

12 Ryan U., et al. Foodborne *cryptosporidiosis* [Text] / Int. J. Parasitol., - 2018. – Vol.48. – P.1-12.

13 Osman M., et al. High association of *Cryptosporidium spp.* infection with colon adenocarcinoma in Lebanese patients [Text] / PLoS One, 2018. – Vol.12. e0189422

14 Bueno da Silva A., et al. Occurrence of *Cryptosporidium spp.* and its association with ponderal development and diarrhoea episodes in nellore mixed breed cattle [Text] / Acta Vet. Bras, - 2019. – Vol.13. – P.24–29.

15 Jacobsen C., et al. Greater intensity and frequency of *Cryptosporidium* and *Giardia* oocyst shedding beyond the neonatal period is associated with reduction in growth, carcass weight and dressing efficiency in sheep [Text] / Vet. Parasitol., -2016. – Vol.228. – P. 42–51.

16 Kváč M., Kouba M., Vítovec J. Age-related and housing-dependence of *Cryptosporidium* infection of calves from dairy and beef herds in South Bohemia, Czech Republic [Text] / Vet.Parasitol., -2006. –Vol.137(3-4). –P. 202-209. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.01.027>.

17 Cacciò S.M., Chalmers R.M. Human *cryptosporidiosis* in Europe [Text] / Clin. Microbiol. Infect., -2016. –Vol.22(6). –P.471-480. [http:// doi: 10.1016/j.cmi.2016.04.021](http://doi:10.1016/j.cmi.2016.04.021)

**ЛОГИСТИЧЕСКИЙ РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ РИСКА
ЗАРАЖЕНИЯ *CRYPTOSPORIDIUM PARVUM* НОВОРОЖДЕННЫХ
ТЕЛЯТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ В
СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ**

Құрманбаева Дидар

Магистр ветеринарных наук

Казахский агротехнический университет им.С. Сейфуллина

г. Нур-Султан, Қазақстан

E-mail: Didara_jan@mail.ru

Усенбаев Алтай

Кандидат ветеринарных наук, доцент

Казахский агротехнический университет им.С. Сейфуллина

г. Нур-Султан, Қазақстан

E-mail: altay_us@mail.ru

Сахария Лаура

Магистр ветеринарных наук

Казахский агротехнический университет им.С. Сейфуллина

г. Нур-Султан, Қазақстан

E-mail: Sahariya_laura@mail.ru

Байкадамова Гульнар

Кандидат ветеринарных наук, доцент

Казахский агротехнический университет им.С. Сейфуллина

г. Нур-Султан, Қазақстан

E-mail: guldoctor@mail.ru

Сеиткамзина Динара

Кандидат ветеринарных наук

Казахский агротехнический университет им.С. Сейфуллина

г. Нур-Султан, Қазақстан

E-mail: dinara_dnn@mail.ru

Акижанова Назым

Магистр сельского хозяйства

Казахский агротехнический университет им.С. Сейфуллина

г. Нур-Султан, Қазақстан

E-mail: nazym_88-88@mail.ru

Аннотация

Криптоспоридиоз – зооноз, который вызывает высокую смертность детей в возрасте до пяти лет и в связи с этим входит в список опасных инфекций Всемирной Организации Здравоохранения. Известно, что моделирование эпидемических процессов является важным инструментом

профилактики и контроля заразных заболеваний. В аграрных регионах, где развито животноводство, основным источником этой инвазии является молодняк крупного рогатого скота, зараженный видом *Cryptosporidium parvum*. В данной работе представлены результаты логистического регрессионного анализа с целью оценки влияния технологий выращивания новорожденных телят на уровень инвазии *C.parvum* в скотоводческих фермах Северного Казахстана. С этой целью в 2019-2020 годы в 24 хозяйствах 13 районов данного региона от 245 новорожденных телят в возрасте до одного месяца были собраны пробы фекалий, которые исследовали традиционными микроскопическими методами и коммерческими иммунохроматографическими наборами на криптоспоридий. Заболевание было обнаружено в 69.2% районов, в частности, в крупных идустриализованных фермах и крестьянских хозяйствах среднего размера. Экстенсивность инвазирования телят *C.parvum* составляла 1.6-29.1%. В результате бивариантного регрессионного анализа полученных данных в программе R статистически достоверно установлено, что технология раздельного выращивания от коров-матерей связана с высокой степенью инвазированности новорожденных телят криптоспоридиями. Это доказывает значимость технологий производства в профилактике криптоспоридиоза неонатальных телят.

Ключевые слова: бивариантный логистический регрессионный анализ; *Cryptosporidium parvum*; телята; технология разведения крупного рогатого скота; Северный Казахстан.

LOGISTIC REGRESSION ANALYSIS THE RISK INFECTION BY CRYPTOSPORIDIUM PARVUM OF NEONATAL CALVES DEPENDING ON BREEDING TECHNOLOGY IN NORTHERN KAZAKHSTAN

Kurmanbayeva Didar

Master of Veterinary Sciences

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: Didara_jan@mail.ru

Ussenbayev Altay

Candidate of Vet.Sciences, As.Professor

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: altay_us@mail.ru

Sakharia Laura

Master of Vet.Sciences

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: Sahariya_laura@mail.ru

Baykadamova Gulnar
Candidate of Vet.Sciences, As.Professor
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: guldoctor@mail.ru

Seitkamzina Dinara
Candidate of Vet.Sciences, Senior Lecturer
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: dinara_dnn@mail.ru

Akizhanova Nazim
Master of Agriculture
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
E-mail: nazym_88-88@mail.ru

Abstract

Cryptosporidiosis is a zoonosis that causes high mortality in children under five year age and, therefore, is considered as a dangerous infection by the World Health Organization. It is known that modeling of epidemic processes is an important tool for prevention and control of infectious diseases. In agricultural regions with developed animal husbandry the main source of this invasion is young cattle infected with *Cryptosporidium parvum*. This paper presents the logistic regression analysis results in order to assess the impact of newborn calves' breeding technologies for *C.parvum* prevalence in cattle farms in Northern Kazakhstan. To this purpose, in 2019-2020, fecal samples were collected from 245 newborn calves under one month age in 24 farms in 13 districts of this region. Samples were examined by traditional microscopic methods and commercial immunochromatographic kits for *Cryptosporidium*. The infection was detected in 69.2% of districts, in particular, in large industrialized farms and medium-sized farms. Prevalence of *C. parvum* among calves was 1.6-29.1%. As a result of bivariate regression analysis of the data obtained in the R program, it was statistically significantly established that the technology of separate breeding from mother cows is associated with a high degree of invasion of newborn calves by cryptosporidia. This proves the importance of production technologies in the prevention of cryptosporidiosis of neonatal calves.

Key words: bivariate logistic regression analysis; *Cryptosporidium parvum*; calves; cattle breeding technology; Northern Kazakhstan.

