

DOI:

FTAXP: 68.41.59

**Д.Б. Зайнеттинова<sup>1\*</sup>, А.Р. Қожаева<sup>1</sup>, Д.Е. Габдуллин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>«Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071410, Қазақстан, Семей қ., Глинки көшесі, 20А

<sup>2</sup>«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті»,  
090009, Қазақстан, Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51

\*e-mail: [tnt\\_rani@mail.ru](mailto:tnt_rani@mail.ru)

## **СИЫРЛАРДЫҢ ЖАСЫРЫН ЖЕЛІНСАУЫ ЖАҒДАЙЫНДА СҮТ ҚҰРАМЫНЫҢ ӨЗГЕРУІ**

*Аңдатпа: Сүттің қоректік құндылығы, биологиялық ерекшеліктері мен сапасы оның құрамындағы химиялық компоненттердің мөлшері мен арақатынасына байланысты қалыптасады. Сүттің сапасын бағалауда майдың, ақуыздың, лактозаның, минералды заттардың, құрғақ заттың және майсыз құрғақ сүт қалдығының мөлшері негізгі көрсеткіштер ретінде қарастырылады. Сонымен қатар, сүттің сапасын бағалауда соматикалық жасушалар саны (СЖС) маңызды көрсеткіш болып саналады. Зерттеудің мақсаты – сиырларда жасырын желінсау анықталған кезде сүттің физика-химиялық көрсеткіштерінің жыл мезгілдеріне байланысты өзгеру ерекшеліктерін анықтау. Зерттеу барысында әртүрлі маусымдарда алынған сүт үлгілерінің сапасының көрсеткіштері зерттелді. Сүт құрамындағы май, ақуыз, майсыз құрғақ зат, соматикалық жасушалар саны (СЖС) анықталды. Сүттің негізгі құрамдас бөліктерін зертханалық әдістермен анықтадық. Сүт сапасының көрсеткіштерінің зерттеу нәтижелері бойынша жыл мезгіліне байланысты өзгередінін көрсетті. Соматикалық жасушалар санының артуы сүт безіндегі қабыну үдерістерімен қатар жүріп, сүт сапасының төмендеуіне әсер ететіні анықталды. Сапалы сүтте соматикалық жасушалар саны белгіленген деңгейден аспауы тиіс. Соматикалық жасушалар саны мен сүттің жекелеген құрамдас бөліктері арасында өзара байланыс бар екені байқалды. Зерттеу нәтижелері жасырын желінсауды дер кезінде анықтау, оның алдын алу және сүт сапасын маусымдық тұрғыдан бақылау үшін маңызды практикалық мәнге ие.*

*Кілт сөздер: сүт; жасырын желінсау; сүт безі; соматикалық жасушалар саны; сүт сапасының көрсеткіштері.*

### **Кіріспе**

Сиырлардың арасында кең таралған желінсау ауруы қазіргі мал шаруашылығы саласына айтарлықтай экономикалық зиян келтіруде. Жыл сайын сиырлардың жалпы санының 30–50%-да айқын клиникалық белгілерінсіз өтетін жасырын желінсау анықталып отырады. Халықаралық сүт ұйымының зерттеу деректері бойынша, дамыған елдерде желінсау сүтті ірі қара шаруашылығына елеулі экономикалық шығын келтіретін негізгі аурулардың қатарына жатады. Дүниежүзілік жануарлар денсаулығы ұйымының мәліметтері желінсаудан туындайтын шығынның сиырлардың басқа аурулары келтіретін жалпы залалдан едәуір көп екенін көрсетеді. Желінсаудың салдарынан сүтті өндіру көлемі азайып, оның сапасы мен нарықтық құны төмендейді, желінсауға шалдыққан сиырлар мерзімінен бұрын табыннан шығарылады және оларды емдеуге қосымша қаражат жұмсалады [1].

БҰҰ-ның Экономикалық және әлеуметтік істер жөніндегі департаментінің (UN DESA) Халық бөлімінің мәліметі бойынша жаһандық халық саны өсіп, 2050 жылы 9,7 миллиардқа жетеді деп болжануда, бұл сүт өнімдеріне сұранысты да арттырады [2, 3].

Ірі сүт өндіретін шаруашылықтарда желінсау ауруы маңызды мәселелердің бірі болып саналады. Олар сиырлардың сүт өнімділігін азайтып, алынатын өнімнің сапалық көрсеткіштерін нашарлатады. Сүт безі ауруларының таралуын шектеу және олардың алдын алу бағытындағы ғылыми әрі тәжірибелік жұмыстар жүргізілгенімен, бұл аурулардан туындайтын экономикалық залал жылдан-жылға ұлғаюда. Желінсаудың алдын алудың басты шарты – жануарлардың табиғи төзімділігі мен жоғары өнімділігін қамтамасыз ететін күтіп-бағу, азықтандыру және сауу үдерістеріндегі зоогигиеналық талаптарды сақтау әрі мал шаруашылығын экономикалық тұрғыдан тиімді ұйымдастыру[4].

Физикалық, химиялық және биохимиялық әсерлерден сүт безінің қызметінің бұзылуы дамиды. Бұл ауру екі түрде болуы мүмкін: белгілері айқын көрінетін - клиникалық желінсау және клиникалық белгілері байқалмайтын түрі - жасырын желінсау. Аурудың ағымына

байланысты клиникалық желінсау өте жедел, жедел және созылмалы болып бөлінеді. Ауруды уақытында анықтап, тиімді емдеу және алдын-алу шараларын жүргізу өте маңызды. Себебі, өнім сапасының нашарлап, сиырлардың өнімділігінің төмендеуінен экономикалық шығындар туындайды. Сондықтан ауруды ерте балау өзекті болып табылады [5].

Сүтті бағалау: тазалығының, қышқылдылығының, тығыздығының, бактериялармен ластану деңгейіне, термотұрақтылығының, май мен ақуыздың мөлшері және соматикалық жасушалардың санын анықтау арқылы жүзеге асады. Сүттің құрамындағы соматикалық жасушалар мөлшерінің артуы сүт өндірісінде елеулі мәселе туғызуда. Сондықтан да жоғары сапалы сүтте олардың саны белгіленген деңгейден аспауы тиіс. Соматикалық жасушалардың сүт құрамында белгілі бір мөлшерде кездесуі желінде жүретін табиғи физиологиялық үдерістерге байланысты қалыпты құбылыс болып саналады. Алайда шамадан тыс көбеюі желін тіндеріндегі қабыну үдерісінің белгісі болуы мүмкін. Желінсау басқа аурулармен салыстырғанда жиі кездесіп, сүт өнімділігінің төмендеуіне және сүттің санитариялық-технологиялық қасиеттерінің нашарлауына әкеледі. Бұл тұжырымдар ғалымдардың жыл сайын жүргізетін зерттеу нәтижелерімен расталып келеді [6, 7].

Сүттің химиялық құрамы мен физикалық қасиеттеріне әсер ететін негізгі факторлардың бірі – климаттық жағдайлар. Маусымдық өзгерістердің болуы ең алдымен азықтандыру жағдайларына байланысты болып келеді. Атап айтқанда, қыс мезгілінде сиырлар негізінен сүрлем мен сақталған азықтармен қоректенсе, жаз мезгілінде олардың рационында жайылымдағы жасыл, балауса шөптердің көп болуына байланысты. Рационның құрамы мен азықтандыру технологиясындағы мұндай айырмашылықтар сүттің химиялық құрамына, оның ішінде май, ақуыз, лактоза, майсыз құрғақ заттар және минералды заттар мөлшерінің өзгеруіне ықпал етеді [8].

Сүттегі соматикалық жасушалар саны сиырдың сүт безі саулығын бағалауда кеңінен қолданылатын негізгі диагностикалық көрсеткіштердің бірі болып табылады. Көптеген зерттеулер соматикалық жасушалар санының деңгейінің жоғарылауы сүт өнімділігінің төмендеуімен және сүттің химиялық құрамының өзгеруімен тікелей байланысты екенін көрсетеді. Өсіресе жасырын желінсауға шалдыққан сиырларда сүттің негізгі компоненттері – май, ақуыз мөлшерінің төмендеуі байқалады [9].

Соматикалық жасушалар негізінен сүт безі эпителийінің түлеген жасушаларынан және иммундық жүйе жасушаларынан (нейтрофилдер, макрофагтар мен лимфоциттер) тұрады. Олардың саны бактериялық инфекция, тіндердің зақымдануы және қабыну процестері кезінде көбейеді. Бұл жасушалардың құрамында көптеген лизосомалық ферменттер болады, олар сүтке бөлінгеннен кейін ақуыздар мен майлардың ыдырауын (протеолиз және липолиз) күшейтіп, сүттің физикалық-химиялық және технологиялық қасиеттерінің өзгеруіне себеп болады [10].

Жасырын желінсауға шалдыққан сиырлардың сүтінде көзге көрінетін өзгерістер байқалмағанымен, оның химиялық құрамы мен физикалық қасиеттері сау сиыр сүтінің көрсеткіштерінен ерекшеленеді. Себебі, сүттің физикалық-химиялық құрамының өзгеруіне сүт безінде жүретін қабыну үдерістері себеп болады. Желінсау ауруының сиырлар арасында таралып және шаруашылыққа елеулі экономикалық шығын келтіруі ауруды дер кезінде анықтап, тиісті зерттеулер жүргізудің маңыздылығын көрсетеді [11].

### **Зерттеу әдістері**

Жұмыс Семей қаласының Шәкәрім университетінің «Ветеринария» кафедрасында, Абай облысы, Бесқарағай ауданында, Бірлік ауылдық округі «Балке» шаруашылығында, Знаменка ауылының «Маді-Р» шаруа қожалықтарында жүргізілді. Зерттеулер 2019 жылы желтоқсан айынан басталып 2020 жылдың қараша айына дейінгі аралықта жүргізіліп, зерттеуге 434 сынама алынды. Зерттеу жұмыстарына, салмақтары 350-500 кг аралығындағы сауын сиырлары, қара-ала тұқымды 4 және 5-6 жас аралығындағы және қырдың қызыл сүтті сиырлары қолданылды. Зерттеу кезеңі жылдың төрт мезгілінде жүргізілді.

Зерттеу барысында малдың жалпы клиникалық жағдайы бағаланып, дене температурасы, тамыр соғу жиілігі мен тыныс алу көрсеткіштері анықталды. Сонымен қатар кілегейлі қабықтары мен лимфа түйіндері тексеріліп, зертханалық талдау жүргізу үшін қан сынамалары алынды.

Сиырлардың сүт бездері қарау және пальпациялау әдістерімен зерттелді. Тексеру кезінде желіннің көлемі, пішіні, бөліктерінің симметриялылығы мен консистенциясы, ауырсыну белгілері және жергілікті температурасы бағаланды. Сондай-ақ желін терісінің, үрпілерінің

және желінүсті лимфа түйіндерінің жағдайына назар аударылды. Сауып тексеру барысында бөлінген сүттің түсі, қоюлығы, көлемі және басқа да сыртқы белгілері анықталды.

Клиникалық зерттеу кезінде желіннің жүйкелену ерекшеліктеріне назар аударылды. Атап айтқанда, мықын, құрсақасты, мықын-шап, сыртқы жыныстық және аралық жүйкелердің жағдайы ескерілді. Желіннің қанмен қамтамасыз етілуіне қатысатын сыртқы жыныстық артерия, желін негізінің алдыңғы және артқы артериялары, сондай-ақ құрсақтың теріасты артериясы мен венасы зерттелді.

Желінүсті және желін цистернасы аймағындағы лимфа түйіндерінің жағдайы да бағаланды. Жалпы клиникалық тексеруден кейін сүт бездерінің күйі және желіннің әр бөлігінен алынған сүт үлгілеріндегі өзгерістер зерттелді.

Сүт бездерін қарау және пальпациялау арқылы желіннің көлемі, консистенциясы, бөліктерінің симметриялылығы, ауырсыну белгілері мен жергілікті температурасы анықталды.

Желіннің әр бөлігінен алғашқы сүт үлгілерін сауу кезінде олардың біркелкілігі, құрамында үлпектер мен бөгде қоспалардың болуы немесе болмауы тексерілді. Сүт құрамындағы үлпектер мен оның консистенциясының өзгеруі сүт безіндегі қабыну үдерісінің негізгі белгілері ретінде бағаланды.

Әрбір желін бөлігінен сауып алынған сүттің біртектілігіне, үлпектердің немесе басқа да қоспалардың бар-жоғына назар аударылды. Сиырлардың субклиникалық маститі маститтік тесттердің көмегімен анықталды. Зерттеу жұмыстары жүргізілген шаруашылықтарда жасырын желінсауды зертханалық: ПЭДМ, 5% димастин (В.И. Мутовин бойынша), 2% мастидинмен тексерілді. Сүттің сапалық құрамы «Лактан 1-4 М» және «Соматос-Мини» анализаторларының көмегімен анықталды. «Милтек-1» құралын қолдану арқылы сиырлардың жасырын желінсауға шалдығу пайызын анықтадық.

Калифорниялық мастит-тестті қолдану арқылы желінсаудың формаларын анықтадық (O.W.Schalma, D.O. Noorlander ұсынған). Лактан 4,1–мини құралымен майсыз құрғақ зат, тығыздығы, суы, майлылығы тексерілді.

### **Зерттеу нәтижелері**

Зерттеуге алынған сүт сынамаларын соматикалық жасушаларға тексердік.

Соматикалық жасушалар көрсеткіші көптеген факторларға байланысты болады, атап айтқанда: тұқымы, өнімділік деңгейі, жасы, төлдеу саны, лактация кезеңі, жануардың жеке ерекшеліктері және денсаулық жағдайына байланысты. Желіннің қабыну процестері кезінде олардың мөлшері күрт артады. Бұл көрсеткіш 1 см<sup>3</sup> сүтте 500 мыңнан асып кетсе, онда бұл жасырын желінсаудың белгісі болып табылады. Уақытында қажетті шаралар қолданылмайтын болса, жасырын желінсау клиникалық түрге ауысуы мүмкін.

Төрт маусым бойынша зерттелген жасырын желінсауға шалдыққан сүт үлгілерінің құрамына статистикалық талдау 2019 жылғы желтоқсанның 2020 жылғы қарашаға дейінгі аралықта жүргізілді. Сырттай сау деп танылған 404 голштин-фриз тұқымды сиырлардан алынған жасырын желінсауға шалдыққан сиыр сүті сынамаларының химиялық талдау нәтижелері (1-кесте) қыста орташа көрсеткіштердің (май, %; ақуыз, %; майсыз құрғақ зат, %; және СЖС/мл) қыс айында ( $2,21 \pm 0,07$ ;  $2,80 \pm 0,09$ ;  $7,77 \pm 0,24$  және  $6,8 \times 10^5 \pm 1,8 \times 10^4$ ) болғанын көрсетті.

Ал көктем мезгілінде осы көрсеткіштердің орташа мәндері сәйкесінше ( $2,71 \pm 0,24$ ;  $2,48 \pm 0,32$ ;  $6,83 \pm 0,68$  және  $9,3 \times 10^5 \pm 7,8 \times 10^4$ ) болды.

Жаз мезгілінде майдың, ақуыздың, майсыз құрғақ заттың және СЖС/мл көрсеткіштері: ( $2,33 \pm 0,26$ ;  $2,83 \pm 0,26$ ;  $7,52 \pm 0,78$  және  $7,6 \times 10^5 \pm 7,8 \times 10^4$ ) құрады.

Ал күзде бұл көрсеткіштердің орташа мәндері сәйкесінше ( $2,88 \pm 0,09$ ;  $2,59 \pm 0,09$ ;  $7,26 \pm 0,20$  және  $11,2 \times 10^5 \pm 3,1 \times 10^4$ ) болды.

Кесте 1 – Сүттің химиялық көрсеткіштері

| Жыл мезгілдері | Зерттелген сынама саны | майлылығы       | ақуыз           | Майсыз құрғақ зат | СЖС/мл                                 |
|----------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|----------------------------------------|
| Қыс            | 133                    | $2,21 \pm 0,07$ | $2,80 \pm 0,09$ | $7,77 \pm 0,24$   | $6,8 \times 10^5 \pm 1,8 \times 10^4$  |
| Көктем         | 55                     | $2,71 \pm 0,24$ | $2,48 \pm 0,32$ | $6,83 \pm 0,68$   | $9,3 \times 10^5 \pm 7,8 \times 10^4$  |
| Жаз            | 129                    | $2,33 \pm 0,26$ | $2,83 \pm 0,26$ | $7,52 \pm 0,78$   | $7,6 \times 10^5 \pm 7,8 \times 10^4$  |
| Күз            | 87                     | $2,88 \pm 0,09$ | $2,59 \pm 0,09$ | $7,26 \pm 0,20$   | $11,2 \times 10^5 \pm 3,1 \times 10^4$ |

Жасырын желінсауға шалдыққан сиырлардың сүт сынамаларын жыл мезгілдері бойынша зерттеу барысында химиялық құрамы бойынша айтарлықтай айырмашылықтар болды.

Тиісті деректер 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2 – Сүттің химиялық құрамы

| Зерттелген сүттің көрсеткіштері |     | Жыл мезгілдері | Статистикалық тұрғыдан мәнді айырмашылық |
|---------------------------------|-----|----------------|------------------------------------------|
| майлылығы%                      | Қыс | Көктем         | 0.175                                    |
|                                 |     | жаз            | 0.732                                    |
|                                 |     | күз            | 0.013*                                   |
| акуыз%                          | Қыс | Көктем         | 0.008*                                   |
|                                 |     | жаз            | 0.473                                    |
|                                 |     | күз            | 0.022*                                   |

Кесте 2 – жалғасы

| Зерттелген сүттің көрсеткіштері |     | Жыл мезгілдері | Статистикалық тұрғыдан мәнді айырмашылық |
|---------------------------------|-----|----------------|------------------------------------------|
| Майсыз құрғақ зат%              | Қыс | Көктем         | 0.009*                                   |
|                                 |     | жаз            | 0.474                                    |
|                                 |     | күз            | 0.022*                                   |
| СЖС/мл%                         | Қыс | Көктем         | 0.203                                    |
|                                 |     | жаз            | 0.695                                    |
|                                 |     | күз            | 0.002*                                   |

\*Айырмашылық статистикалық тұрғыдан мәнді ( $p < 0,05$ )

Алынған нәтижелерді талдау барысында: қыс және күз айларында сүттің май (%) мөлшері және соматикалық жасушалар саны бойынша статистикалық тұрғыдан маңызды айырмашылық ( $P < 0,05$ ) анықталды, алайда (қыс пен күз) және (қыс пен көктем) аралығында акуыз, майсыз құрғақ зат көрсеткіштері бойынша айырмашылық ( $P < 0,05$ ) байқалды (2-кесте).

#### Ғылыми нәтижелерді талқылау

Сүт – тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары, ағзаға жеңіл сіңетін бірегей өнім. Оның тағамдық құндылығы құрамындағы акуыздар мен олардың фракцияларына, құнарлы сүт майына, дәрумендер мен минералды заттарға байланысты анықталады. Сүт құрамында адам ағзасының қалыпты дамуы мен қызмет атқаруына қажетті 200-ден астам пайдалы қоректік заттар кездеседі. Күніне 0,5 литр сүт тұтыну ағзаның алмастырылмайтын аминқышқылдарына деген қажеттілігінің едәуір бөлігін қамтамасыз етеді [12].

Сүт сапасының төмендеуі оның химиялық құрамының өзгеруімен сипатталады, яғни сүттегі майдың, акуыздың және лактозаның пайыздық мөлшері азайып, соматикалық жасушалар саны және минералды тұздардың мөлшері артады. Жасырын желінсау – сүт безі паренхимасында дамиды, қабыну процесі болып табылады. Клиникалық белгілері айқын көрінбей, сүттің бактериологиялық, физикалық-химиялық көрсеткіштерінің және сүт безінің патоморфологиялық өзгерістердің дамуымен сипатталады [13].

Сүт құрамындағы майдың пайыздық мөлшері сүттің экономикалық құндылығын айқындайтын негізгі сапалық көрсеткіштерінің бірі болып табылады. Желінсауға шалдыққан сиырларда сүт майлылығының төмендеуі, сүт өнімділігі мен сапасының нашарлауына әкеліп, шаруашылыққа елеулі экономикалық шығын келтіреді.

Желінге инфекция енген кезде патофизиологиялық өзгерістердің бірі – қан айналымынан нейтрофилдер, макрофагтар мен лимфоциттерді тікелей желінге жібереді де, соның нәтижесінде сүттегі соматикалық жасушалар саны артады. Соматикалық жасушалардың құрамына лимфоциттер, макрофагтар, полиморфты ядролы нейтрофилдер кіреді [14].

Желін тінінде қабыну үдерісі дамыған кезде сүт синтездейтін эпителий жасушаларының зақымдануына байланысты лейкоциттердің жасушааралық кеңістіктер арқылы сүтке енуі күшейеді. Бұл құбылыс эпителий жасушалары арасындағы тығыз байланыстардың тұтастығын бұзып, қан мен сүт арасындағы биологиялық компоненттердің алмасуын

арттырады. Нәтижесінде сүт құрамындағы: қан плазмасы ақуыздары, минералды заттар және иммундық жасушалардың мөлшері көбейеді. Сүттегі полиморфты ядролы нейтрофилдердің негізгі қызметі – сүт безіне енген патогенді микроорганизмдерді фагоцитоз арқылы жою болып табылады. Нейтрофилдер сүттегімикробтарды жойып, май түйіршіктері мен казеин мицеллаларын дафагоцитоздайды. Нәтижесінде сүттің химиялық құрамы мен технологиялық көрсеткіштерінің өзгеруіне және оның сапасының төмендеуіне ықпал етеді [15].

Vlkova және т.б. ғалымдарының зерттеулері бойынша, сүттегі соматикалық жасушалар саны жасырын желінсауды анықтаудың ең тиімді диагностикалық көрсеткіштерінің бірі болып табылады. Соматикалық жасушалар санының деңгейінің 200 000 жасуша/мл-ден жоғары болуы көп жағдайда желінде инфекция бар екенін көрсетеді [16].

Зерттеу нәтижелері бойынша жасырын желінсаумен ауырған сиырлардың желінінен алынған сүт үлгілерінде соматикалық жасушалар саны( $11,2 \times 10^5 \pm 3,1 \times 10^4$  жасуша/мл) анықталды, бұл көрсеткіш Jagadeesh және т.б. ғалымдардың зерттеу нәтижелерімен сәйкес келеді. Сонымен қатар, соматикалық жасушалар санының деңгейі күз мезгілінде көбейіп, одан кейін көктем, жаз және қыс мезгілдерінде анықталған [17].

Жасырын желінсау кезінде сүттің химиялық құрамында да өзгерістер анықталды. Атап айтқанда, сүт майының, майсыз құрғақ заттардың, ақуыздың орташа мөлшері жылдың барлық төрт мезгілінде де төмендеген. Swami және т.б. ғалымдарының зерттеу деректерімен сәйкес келеді [18].

Зерттеу нәтижелерінің статистикалық талдауы жасырын желінсаумен ауырған сиырлардың сүт үлгілерінде қыс және күз мезгілдері арасында майдың пайыздық мөлшері мен сүттегі соматикалық жасушалар саны (SCC) бойынша статистикалық тұрғыдан маңызды айырмашылықтың ( $P < 0,05$ ) бар екенін көрсетті. Сонымен қатар, қыс пен күз, сондай-ақ қыс пен көктем мезгілдері арасында ақуыз, майсыз құрғақ заттардың көрсеткіштері бойынша да статистикалық мәнді айырмашылықтар ( $P < 0,05$ ) анықталды. Алынған нәтижелер Nakov және Trajsev ғалымдарының зерттеу деректерімен сәйкес келеді [19].

Ғалымдардың зерттеулері бойынша соматикалық жасушалар саны деңгейінің жоғарылауы сүт майының мөлшеріне әсер ететінін ( $P < 0,05$ ) және соматикалық жасушалар саны артқан сайын сүттегі майдың төмендейтінін анықтаған.

### **Қорытынды**

Қорыта айтқанда, жасырын желінсау сүттің химиялық құрамының өзгеруіне және оның технологиялық сапасының төмендеуіне әкеледі. Қабыну үдерісінің нәтижесінде сүттегі май, ақуыздың мөлшері азайып, соматикалық жасушалар саны мен минералды тұздардың концентрациясы артады. Осыған байланысты сүттің негізгі биохимиялық көрсеткіштері мен соматикалық жасушалар санын кешенді зерттеу жүргізу жасырын желінсауды ерте анықтаудың, сүт сапасын бақылаудың және экономикалық шығындарды азайтудың маңызды құралы болып табылады.

### **Әдебиеттер тізімі**

1. Киркимбаева Ж.С., Кузембекова Г.Б., Жылқайдар А.Ж., Бесембаева Л.Б., Артықбай Д.Б. Ірі қара малды желінсауға қарсы иммундау // Ізденістер, нәтижелер. – 2025. – № 4(108). – Б. 21–29. – DOI: 10.37884/4-2025/03.
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations. OECD-FAO Agricultural Outlook 2023–2032. – Paris: OECD Publishing, 2023. – DOI: 10.1787/37c7b798-en.
3. Didanna H.L., Anja A. An overview of dairy production in selected African and Asian countries: challenges and opportunities for sustainability // Journal of Dairy Research. – 2025. – P. 1–8. – DOI: 10.1017/S0022029925100885.
4. Зайнеттинова Д.Б., Мухамадиева Н.Н., Жуланов М.Н., Омарова А. Желінсаудың түрлерін емдеуге қолданылған дәрілік препараттар // Ғылым және білім. – 2021. – № 1(62). – Б. 131–135.
5. Байтлесов Е.У., Джумағалиева А.А. Диагностика мастита крупного рогатого скота // Наука и образование. – 2020. – № 3-1(60). – С. 163–169.
6. Sharma N., Singh N.K., Bhadwal M.S. Relationship of Somatic Cell Count and Mastitis: An Overview // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. – 2011. – Vol. 24, No. 3. – P. 429–438.
7. Riveros-Galán D.S., Obando-Chaves M. Mastitis, somatic cell count and its impact on dairy product quality: a literature review // Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. – 2021. – Vol. 34, No. 4. – P. 241–253. – DOI: 10.17533/udea.rccp.v34n4a01.

8. Hamed H., El Feki A., Gargouri A. Influence of wet and dry season on milk composition of dromedary camels (*Camelus dromedarius*) from Tunisia // *Iranian Journal of Applied Animal Science*. – 2017. – Vol. 7. – P. 163–167.
9. Youssif N.H., Hafiz N.M., Halawa M.A., Saad M. Influence of some hygienic measures on the prevalence of subclinical mastitis in a dairy farm // *International Journal of Dairy Science*. – 2020. – Vol. 15, No. 1. – P. 38–47. – DOI: 10.3923/ijds.2020.38.47.
10. Şteţca G., Mocuţa N., Chindriş V., Coldea T.E. Monitoring milk somatic cell counts // *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca: Food Science and Technology*. – 2014. – Vol. 71. – P. 221–222.
11. Зайнеттинова Д.Б., Мухамадиева Н.Н., Саркамбаева И.М., Келбатырова М.Т. Шығыс Қазақстан облысы шаруашылықтарындағы сиырлардың субклиникалық желінсауын анықтау нәтижелері // Шәкәрім атындағы Семей мемлекеттік университетінің хабаршысы. – 2020. – № 1(89). – Б. 304–308.
12. Идельбаев И. Разработка комплексного способа лечения коров при различных формах мастита с использованием иммуномодуляторов: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Саратов, 2007. – 21 с.
13. Radostits O.M., Gay C.C., Hinchcliff K.W., Constable P.D. *Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats*. – 10th ed. – St. Louis: Saunders Elsevier, 2007. – 2160 p.
14. Sharma T., Das P.K., Ghosh P.R., Banerjee D., Mukherjee J. Association between udder morphology and in vitro activity of milk leukocytes in high yielding crossbred cows // *Veterinary World*. – 2017. – Vol. 10, No. 3. – P. 342–347. – DOI: 10.14202/vetworld.2017.342-347.
15. Darbaz I., Baştan A., Salar S. Investigation of udder health and milk quality parameters of dairy farms in Northern Cyprus. Part I: SCC and bacteriologic examination // *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. – 2018. – Vol. 65, No. 2. – P. 145–154. – DOI: 10.1501/Vetfak\_0000002840.
16. Vlkova H., Babak V., Vrtkova I., Cervinkova D., Marosevic D., Moravkova M., Jaglic Z. Epidemiology of intramammary infections with *Staphylococcus aureus* and mastitis streptococci in a dairy cattle herd with a history of recurrent clinical mastitis // *Polish Journal of Veterinary Sciences*. – 2017. – Vol. 20, No. 1. – P. 133–139. – DOI: 10.1515/pjvs-2017-0017.
17. Jagadeesh D.S., Puttamallappa R.K., Keregalokoppalu H.G., Lakshminarasimhiah M. Prevalence of sub-clinical mastitis in cattle and effect on milk quality // *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. – 2016. – Vol. 4, No. 5. – P. 237–240. – DOI: 10.14737/journal.aavs/2016/4.5.237.240.
18. Swami S.V., Patil R.A., Gadekar S.D. Studies on prevalence of subclinical mastitis in dairy animals // *Journal of Entomology and Zoology Studies*. – 2017. – Vol. 5. – P. 1297–1300.
19. Nakov D., Trajcev M. Udder quarter risk factors associated with prevalence of bovine clinical mastitis // *Macedonian Veterinary Review*. – 2012. – Vol. 35, No. 2. – P. 55–64.

## References

1. Kirkimbayeva Zh.S., Kuzembekova G.B., Zhilkaidar A.Zh., Besembayeva L.B., Artykbay D.B. Iri qara maldy jelinsauga qarsy immundau [Immunization against mastitis in dairy cattle] // *Izdenister, natijeler*. – 2025. – No. 4(108). – P. 21–29. – DOI: 10.37884/4-2025/03. [In Kaz.].
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *OECD-FAO Agricultural Outlook 2023–2032*. – Paris: OECD Publishing, 2023. – DOI: 10.1787/37c7b798-en.
3. Didanna H.L., Anja A. An overview of dairy production in selected African and Asian countries: challenges and opportunities for sustainability // *Journal of Dairy Research*. – 2025. – P. 1–8. – DOI: 10.1017/S0022029925100885.
4. Zainettinova D.B., Mukhamadiev N.N., Julanov M.N., Omarova A. Jelinsaudyng turlerin emdeuge qoldanylgan darilik preparattar [Drugs used in the treatment of various types of mastitis] // *Gylm zhane bilim*. – 2021. – No. 1(62). – P. 131–135. [In Kaz.].
5. Baitlesov E.U., Dzhumagalieva A.A. Diagnostika mastita krupnogo rogatogo skota [Diagnosis of mastitis in cattle] // *Nauka i obrazovanie*. – 2020. – No. 3-1(60). – P. 163–169. [In Russ.].
6. Sharma N., Singh N.K., Bhadwal M.S. Relationship of Somatic Cell Count and Mastitis: An Overview // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. – 2011. – Vol. 24, No. 3. – P. 429–438.
7. Riveros-Galán D.S., Obando-Chaves M. Mastitis, somatic cell count and its impact on dairy

product quality: a literature review // Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. – 2021. – Vol. 34, No. 4. – P. 241–253. – DOI: 10.17533/udea.rccp.v34n4a01.

8. Hamed H., El Feki A., Gargouri A. Influence of wet and dry season on milk composition of dromedary camels (*Camelus dromedarius*) from Tunisia // Iranian Journal of Applied Animal Science. – 2017. – Vol. 7. – P. 163–167.

9. Youssif N.H., Hafiz N.M., Halawa M.A., Saad M. Influence of some hygienic measures on the prevalence of subclinical mastitis in a dairy farm // International Journal of Dairy Science. – 2020. – Vol. 15, No. 1. – P. 38–47. – DOI: 10.3923/ijds.2020.38.47.

10. Ștețca G., Mocuța N., Chindriș V., Coldea T.E. Monitoring milk somatic cell counts // Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca: Food Science and Technology. – 2014. – Vol. 71. – P. 221–222.

11. Зайнеттинова Д.Б., Мухамадиева Н.Н., Саркамбаева И.М., Келбатырова М.Т. Шығыс Қазақстан облысы шаруашылықтарындағы сиырлардың субклиникалық желінсауын анықтау нәтижелері // Шәкәрім атындағы Семей мемлекеттік университетінің хабаршысы. – 2020. – № 1(89). – Б. 304–308.

12. Идельбаев И. Разработка комплексного способа лечения коров при различных формах мастита с использованием иммуномодуляторов: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Саратов, 2007. – 21 с.

13. Radostits O.M., Gay C.C., Hinchcliff K.W., Constable P.D. Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats. – 10th ed. – St. Louis: Saunders Elsevier, 2007. – 2160 p.

14. Sharma T., Das P.K., Ghosh P.R., Banerjee D., Mukherjee J. Association between udder morphology and in vitro activity of milk leukocytes in high yielding crossbred cows // Veterinary World. – 2017. – Vol. 10, No. 3. – P. 342–347. – DOI: 10.14202/vetworld.2017.342-347.

15. Darbaz I., Baştan A., Salar S. Investigation of udder health and milk quality parameters of dairy farms in Northern Cyprus. Part I: SCC and bacteriologic examination // Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. – 2018. – Vol. 65, No. 2. – P. 145–154. – DOI: 10.1501/Vetfak\_0000002840.

16. Vlkova H., Babak V., Vrtkova I., Cervinkova D., Marosevic D., Moravkova M., Jaglic Z. Epidemiology of intramammary infections with *Staphylococcus aureus* and mastitis streptococci in a dairy cattle herd with a history of recurrent clinical mastitis // Polish Journal of Veterinary Sciences. – 2017. – Vol. 20, No. 1. – P. 133–139. – DOI: 10.1515/pjvs-2017-0017.

17. Jagadeesh D.S., Puttamallappa R.K., Keregallokkoppalu H.G., Lakshminarasimhiah M. Prevalence of sub-clinical mastitis in cattle and effect on milk quality // Advances in Animal and Veterinary Sciences. – 2016. – Vol. 4, No. 5. – P. 237–240. – DOI: 10.14737/journal.aavs/2016/4.5.237.240.

18. Swami S.V., Patil R.A., Gadekar S.D. Studies on prevalence of subclinical mastitis in dairy animals // Journal of Entomology and Zoology Studies. – 2017. – Vol. 5. – P. 1297–1300.

19. Nakov D., Trajcev M. Udder quarter risk factors associated with prevalence of bovine clinical mastitis // Macedonian Veterinary Review. – 2012. – Vol. 35, No. 2. – P. 55–64.

**Д.Б.Зайнеттинова<sup>1\*</sup>, А.Р. Қожаева<sup>1</sup>, Д.Е.Габдуллин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>НАО «Университет Шакарима», ул. Глинки 20а, 071410, Казахстан

<sup>2</sup>«Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, Казахстан.

## **ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА МОЛОКА ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ У КОРОВ**

*Пищевая ценность, биологические свойства и качество молока определяются основными показателями его состава. К ним прежде всего относятся жир, белок, лактоза, минеральные вещества, сухое вещество и сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО). Кроме того, важным показателем при оценке качества молока является количество соматических клеток (КСК). Цель исследования – определить особенности сезонных изменений физико-химических показателей молока при субклиническом мастите у коров. В ходе исследования изучались показатели качества образцов молока, полученных в разные сезоны года. Определяли содержание жира, белка, сухого обезжиренного вещества и количество соматических клеток (КСК) в молоке. Для оценки основных*

компонентов молока использовали лабораторные методы анализа. Результаты исследования показали, что показатели качества молока изменяются в зависимости от сезона года. Кроме того, повышение количества соматических клеток было связано с воспалительными процессами в молочной железе и снижением качества молока. В качественном молоке количество соматических клеток должно быть низким. Полученные результаты свидетельствуют о наличии взаимосвязи между количеством соматических клеток и некоторыми компонентами молока и имеют важное практическое значение для своевременного выявления субклинического мастита и сезонного контроля качества молока.

**Ключевые слова:** молоко, субклинический мастит, молочная железа, количество соматических клеток, показатели качества молока.

**D. Zainettinova<sup>1\*</sup>, A.Kozhayeva<sup>1</sup>, D.Gabdullin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>NJSC «Shakarim University», 071410, Republic of Kazakhstan, Semey, 20A Glinka St.

<sup>2</sup>NJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University»,  
Zhangir Khan Str. 51, 090009, Republic of Kazakhstan

\*e-mail: [tnt\\_rani@mail.ru](mailto:tnt_rani@mail.ru)

## CHANGES IN MILK COMPOSITION IN COWS WITH SUBCLINICAL MASTITIS

*The nutritional value, biological properties, and quality of milk are determined by the main indicators of its composition. These primarily include fat, protein, lactose, minerals, total solids, and solids-not-fat (SNF). In addition, the somatic cell count (SCC) is an important indicator in assessing milk quality. The aim of the study was to determine the seasonal variation in the physicochemical parameters of milk in cows with subclinical mastitis. During the study, the quality parameters of milk samples collected in different seasons of the year were investigated. The contents of fat, protein, solids-not-fat, and somatic cell count (SCC) in milk were determined. Laboratory analytical methods were used to evaluate the main components of milk. The results showed that milk quality parameters varied depending on the season. Furthermore, an increased somatic cell count was associated with inflammatory processes in the mammary gland and a decrease in milk quality. High-quality milk should contain a low somatic cell count. The results obtained indicate a relationship between somatic cell count and some milk components and are of practical importance for the timely detection of subclinical mastitis and seasonal monitoring of milk quality.*

**Keywords:** milk, subclinical mastitis, mammary gland, somatic cell count, milk quality parameters.

### Авторлар туралы мәліметтер

**Зайнеттинова Динара Болатовна\*** – PhD, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071410, Қазақстан, Семей қ., Глинки көшесі, 20А, e-mail: [tnt\\_rani@mail.ru](mailto:tnt_rani@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1651-4631>

**Қожаева Айгерім Романқызы** – PhD, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071410, Қазақстан, Семей қ., Глинки көшесі, 20А, e-mail: [aigerim.kozhayeva@mail.ru](mailto:aigerim.kozhayeva@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-4994-5737>

**Габдуллин Досмукан Ермуханович** – PhD, «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті», 090009, Қазақстан, Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51, e-mail: [dosya\\_gabdullin@mail.ru](mailto:dosya_gabdullin@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6523-1905>

### Сведения об авторах

**Зайнеттинова Динара Болатовна\*** – PhD, НАО «Университет Шакарима», 071410, Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20А, e-mail: [tnt\\_rani@mail.ru](mailto:tnt_rani@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1651-4631>

**Қожаева Айгерім Романқызы** – PhD, НАО «Университет Шакарима», 071410, Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20А, e-mail: [aigerim.kozhayeva@mail.ru](mailto:aigerim.kozhayeva@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-4994-5737>

**Габдуллин Досмукан Ермуханович** – PhD, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, 090009, Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, e-mail: [dosya\\_gabdullin@mail.ru](mailto:dosya_gabdullin@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6523-1905>

**Information about the authors**

**Zainettinova Dinara Bolatovna\*** – PhD, NJSC «Shakarim University», 20A Glinka St., Semey 071410, Kazakhstan, e-mail: [tnt\\_rani@mail.ru](mailto:tnt_rani@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1651-4631>

**Kozhayeva Aigerim Romanqyzy** – PhD, NJSC «Shakarim University», 20A Glinka St., Semey 071410, Kazakhstan, e-mail: [aigerim.kozhayeva@mail.ru](mailto:aigerim.kozhayeva@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-4994-5737>

**Gabdullin Dosmukan Yermukhanovich** – PhD, Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University, 51 Zhangir Khan St., Oral 090009, Kazakhstan, e-mail: [dosya\\_gabdullin@mail.ru](mailto:dosya_gabdullin@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6523-1905>

Поступила в редакцию 09.09.2026  
Поступила после доработки 23.09.2026  
Принята к публикации 29.09.2026