

### Information about the authors

**Madina Manarbekovna Kuikolakova\*** – PhD student at Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan; e-mail: realmadina@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4434-4689>.

**Gulgaysha Ilyasovna Baigazieva** – PhD in Biological Sciences, Associate Professor of the Department of «Technology of Bakery Products and Processing Industries» at Almaty Technological University, Almaty, Republic of Kazakhstan; e-mail: bgulgaishailias@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9163-4767>.

**Erik Birlikovich Askarbekov** – Vice-Rector for Academic and Methodological Work at the K. Kulazhanov kazakh university of technology and business, PhD Doctor, K. Kulazhanov kazakh university of technology and business, Astana, Kazakhstan; e-mail: erik\_ab82@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9544-0820>.

**Irina Yuryevna Sergeeva** – Doctor of Technical Sciences in the scientific specialty 05.18.15 - Technology and Commodity Science of Functional and Specialized Food Products and Public Catering, Associate Professor at Kemerovo State University, Russian Federation; e-mail: sergeeva.76@list.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1686-0131>.

Received 01.04.2025

Revised 27.06.2025

Accepted 11.08.2025

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-3\(19\)-37](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-3(19)-37)



FTAXP: 65.59.17

**А.М. Шуленова\*, А.Л. Касенов<sup>1</sup>, М.М. Какимов<sup>1</sup>, М.Т. Мурсалыкова<sup>2</sup>, С.Н. Туменов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,  
010011, Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Жеңіс даңғылы, 62

<sup>2</sup>Шәкәрім университеті,

071410, Қазақстан Республикасы, Семей қаласы, Глинки, 20А

<sup>3</sup>«Қазақ қайта өңдеу және өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институтының»  
ЖШС Астана филиалы

010000, Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Байқоңыр ауданы, Әл-Фараби даңғылы, 47

\*e-mail: shulenovaa@mail.ru

## СОЙЫЛҒАН ІРІ ҚАРА МАЛДЫҢ ҚАН ПЛАЗМАСЫНЫҢ КОНСИСТЕНЦИЯСЫ МЕН ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ҚАБІЛЕТІН САЛЫСТЫРМАЛЫ БАҒАЛАУ

**Аңдатпа:** Мақала ет өңдеу өнеркәсібінде ақуыз көзі ретінде қан плазмасының ақуыз фракцияларын қолдану перспективаларына арналған. Мұндай өнімдерді жасау қажеттілігі ет өңдеу саласында қалыптасқан жағдайдан туындады – ет өнімдерін өндірудің жеткіліксіздігі ақуыздың жетіспеушілігі.

Қан плазмасында адам ағзасындағы ақуыздарды синтездеуге қажетті маңызды аминқышқылдарының жиынтығы бар. Жоғары ерігіштігі мен функционалдық сипаттамаларына байланысты плазма ақуыздары әртүрлі тағамдық матрицаларға оңай біріктіріліп, олардың тағамдық құндылығы мен органолептикалық қасиеттерін жақсартады.

Қан плазмасы ақуыздарының биологиялық және функционалдық құндылығы жоғары. Функционалдық геледеу, көбіктену, эмульгерлену және ет өнімдерін тұрақтандыру сияқты қабілеттермен сипатталады.

Бұл жұмыста әр түрлі жастағы ірі қара малдың қан плазмасының консистенциясы мен құрылым қалыптастыру қабілеті зерттелді. Жас малдың, 1 жастан 3 жасқа дейінгі және 6 жастан 7 жасқа дейінгі бұқашықтардың қан плазмасының гель түзілу қабілеті және сүт қышқылды ашытқы концентрациясының ірі қара малдың қан плазмасының құрылымдалуына әсері зерттелді.

Өрі қарай құрылымданған плазмадан алынған консистенцияны салыстырмалы бағалау жүргізілді.

Бұл жұмыстың мақсаты сойылған ірі қара малдың қан плазмасының консистенциясы мен құрылымдық қабілетін салыстырмалы бағалау болып табылады.

**Түйін сөздер:** ет өңдеу өнеркәсібі, ет өнімдері, сойылған малдың қаны, қан плазмасы, сүтқышқылды бактериялар, геледеу.

## Кіріспе

Ет өнеркәсібі экономиканың негізгі салаларының бірі болып саналады және халықтың толық тамақтануы оның дамуына байланысты. Ет өңдеу өнеркәсібінің өнімдері әртүрлі жас санатындағы халық арасында үлкен сұранысқа ие, бұл Қазақстан Республикасы тұрғындарының тамақтануының этникалық ерекшеліктеріне байланысты. Сондықтан қазіргі заманғы өндірушілер тұтынушылардың санын көбейтуге тырысып, құрамы жағынан да, сәйкесінше бағасы бойынша да айырмашылығы бар ет өнімдерінің үлкен ассортиментін ұсынады.

Ет өнеркәсібін дамытудың басты мақсаты тұтынудың ұтымды нормаларына сәйкес тұрғындардың отандық өндірістің ет және ет өнімдерімен қамтамасыз етілу деңгейін арттыру болып табылады [1]. Тұтынудың ұтымды нормалары-бұл халықтың тамақтану дәстүрлерін ескере отырып, өнімдердің теңдестірілген жиынтығы.

Ет саласындағы шикізат ресурстары мен қайта өңдеу құрылымын талдау ҚР халқын азық-түлікпен қамтамасыз етудегі қалыптасқан жағдай, ең алдымен, мал шаруашылығының өнімділігінің жеткіліксіздігіне және мал шикізаты мен қолда бар ақуыз ресурстарын қайта өңдеу тереңдігінің төмен деңгейіне байланысты екендігін айғақтайды [2]. Ақуыз жеткіліксіздігі мәселесін шешуде ет өнімдері мен ет өнеркәсібінің қайталама шикізаты маңызды рөл атқарады, ол ақуыздың концентрациясы, оның биологиялық құндылығы, маңызды аминқышқылдарының болуы бойынша азық-түлік шикізатының басқа түрлерінің арасында бірінші орынды алады [3].

Мал шаруашылығының ең құнды жанама өнімдерінің бірі-сойылған жануарлардың қаны [4]. Сою процесінде қанның кең таралған түрлеріне мыналар жатады: тамақ өнімдері (эмульгаторлар, тұрақтандырғыштар, ағартқыштар, тағамдық қоспалар, жұмыртқа альбуминін алмастырғыштар, сондай-ақ ет өнімдеріне қоспалар), мал азығы, дәрі-дәрмектер және т.б. [5-6].

Жануарларды сою өнімдерін, әсіресе қанды пайдалану маңызды. Бұл бай химиялық құрамы мен биологиялық қасиеттеріне байланысты. Алайда, сойылған жануарлардың қанының және оның фракциясының әлеуеті жеткіліксіз.

Қан төрт компоненттен тұрады: эритроциттер, лейкоциттер, тромбоциттер және плазма. Қан фракцияларын плазма және нысанды элементтер түрінде бөлек өңдеудің орындылығы ғылыми және эксперименталды түрде дәлелденді [7].

Қан плазмасының жақсы функционалдық қасиеттері бар, ол функционалдық мақсаттағы ет өнімінің ақуыз компоненті ретінде тартымды.

Сонымен қатар, қан плазмасының жоғары ерігіштігі, эмульгирлеу қабілеті бар, бұл оны функционалды ет өнімдерін өндіруде перспективалы ингредиент етеді. Бұл тағамдық құндылықты арттыруға, текстуралық өнімділікті жақсартуға, термиялық өңдеу кезінде ылғалдың жоғалуын азайтуға және қымбат ақуыз компоненттерін ішінара ауыстыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, плазмада антиоксидантты және гипотензивті қасиеттері бар биологиялық белсенді пептидтер бар [8-9].

Тәжірибе көрсеткендей, өндірушілер қымбат шикізатты алмастыратын қолданылатын компоненттердің пайдалы қасиеттері туралы жиі ойламайды. Сондықтан, қымбат шикізатты алмастырғыштармен, бірақ адамдар үшін пайдалы болатын азық-түліктің жаппай өндірісін бастау туралы ойланатын кез келді. Бұл міндет өте қиын, оны шешу мүмкін нұсқаларды зерттеуді және тұтынушының денсаулығын сақтап қана қоймай, оны нығайтуға ықпал ететін өнімді жасау жолдарын табуды талап етеді [10-11]. Әрине, баға сипаттамалары бойынша тартымды.

Сүт қышқылды микроағзалардың прокоагуляциялық белсенділігін зерттеу мақсатында қан плазмасының құрылым түзуі мен сүт қышқылды бактериялардың түрлік құрамының арасындағы тәуелділік қарастырылды. Эксперимент жүргізу үшін физиологиялық-биохимиялық ерекшеліктері, қан ақуыздарымен өзара әрекеттесу қабілеті және тағамдық әрі пробиотикалық өнімдерде жиі кездесетіндігі ескеріліп, келесі жеке штаммдар таңдалды: *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus curvatus*, *Pediococcus acidilactici*, *Pediococcus pentosaceus*, *Bifidobacterium lactis*, *Bifidobacterium longum*, *Staphylococcus xylosus*.

Аталған штаммдардың таңдалуы келесі себептермен негізделеді:

1. *Lactobacillus casei* – пробиотикалық және ашытылған өнімдерде кеңінен қолданылатын штамм. Қан плазмасындағы ақуыздармен әрекеттесе алатын ферменттер мен метаболиттерді синтездейді, бұл оның коагуляциялық қасиеттерге ықпал ету мүмкіндігін

көрсетеді. Сонымен қатар, бұл штаммның жасушалық элементтермен адгезивтік қабілеті жоғары, бұл қан компоненттерімен тікелей әрекеттесу үшін маңызды.

2. *Lactobacillus curvatus* – ет өнеркәсібінде қолданылатын және ақуызды матрицаларда құрылым қалыптастыру қабілетімен танымал бактерия. Бұл штамм экзополисахаридтер өндіреді, олар тұтқырлық пен гель түзілуге әсер етеді.

3. *Pediococcus acidilactici* – антимикробтық пептидтерді өндіре алатын және ақуыз-полисахаридтік өзара әрекетке қатысатын бактерия. Бұл штаммды плазмалық коагуляция контекстінде зерттеу оның метаболиттерінің фибриндік ақуыз желісіне әсерін бағалауға мүмкіндік береді.

4. *Pediococcus pentosaceus* – функционалдық сипаттамалары жағынан алдыңғы штаммға ұқсас, бірақ метаболиттік және экзопродукциялық профилі бойынша ерекшеленеді. Бұл штаммды таңдау *Pediococcus* туыстастығы ішіндегі айырмашылықтарды салыстырмалы түрде бағалау қажеттілігімен байланысты.

5. *Bifidobacterium lactis* пен *Bifidobacterium longum* – ішек микробиотасының маңызды өкілдері, пробиотикалық өнімдерде белсенді қолданылады. Бұл штаммдар иммундық және метаболиттік үдерістерді, соның ішінде биологиялық белсенді метаболиттер арқылы қанның ұйыту факторларына әсер ету қабілетіне ие. Олардың плазмаға әсері тікелей емес, рН деңгейінің, иондық құрамның өзгеруі немесе сигналдық молекулалардың бөлінуі арқылы жүзеге асуы мүмкін.

6. *Staphylococcus xylosus* – сүт қышқылды бактерияларға жатпаса да, ет өнімдерін ферменттеу үшін қолданылатын стартерлік культуралардың құрамына жиі кіреді. Бұл штамм жоғары протеолитикалық белсенділікке ие және коагулаза тәрізді заттарды өндіру арқылы ақуыз құрылымына ықпал ете алады.

#### **Зерттеу материалдары мен әдістері**

Зерттеу нысандары: әр түрлі жастағы ірі қара малдың қаны, сүтқышқылды бактериялар.

Эксперимент жүргізу үшін жеке алынған штаммдар қолданылды: *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus curvatus*, *Pediococcus acidilactici*, *Pediococcus pentosaceus*, *Bifidobacterium lactis*, *Bifidobacterium longum*, *Staphylococcus xylosus*.

Микроағзалардың лиофилизацияланған концентраттарынан алынған ашытқыларды қан плазмасына 10, 15, 20% мөлшерінде енгізіп, біраз уақыт бөлме температурасында ұсталынды. Сондай-ақ, плазманың құрылымдануы жүргізілді, ал оның ұйып қалуын болдырмау үшін рекальцификация әдісі қолданылды.

*Bifidobacterium lactis*, *Bifidobacterium longum*, *Pediococcus pentosaceus*, *Staphylococcus xylosus* штаммдарын біріктіріп қолдану гель тәрізді құрылым алуға оң әсер етіп, қан плазмасының құрылымдануы үшін қолдануға мақсатқа сай екенін көрсетті.

Құрылымның пайда болуы алдымен бөлшектердің пайда болуымен және зерттелетін объектінің тұтқырлығының жоғарылауымен бірге жүреді, содан кейін құрылымдық тор пайда болған кезде тұтқырлық бірнеше есе артады. Құрылымның қалыптасуы көзбен анықталды. Құрылымдық агенттерді қолдану кезінде бұлыңғырлық, тұнба және қалың тромб пайда болды.

Плазмокоагулянттың шекті кернеуі МЕСТ Р 50814-95 бойынша жүргізілді (өзектендіру күні 07.11.2012). Сынақ үлгісі цилиндрлік контейнерге толтырылды, машинаның арнайы ұстағышына индентордың максималды жұмыс массасымен шыңында 60° бұрышы бар индентордың астына орналастырылды. Индентор сыйымдылық биіктігі туралы 90%-дан астам тереңдікке батырылған кезде индентордың массасы аз массалық индентормен ауыстырылады және шеткі әсер деп аталмас үшін 2 рет ауыстырылады. Шекті ығысу кернеуінің мәні келесі формуламен анықталады:

$$Q = KP/h^2, \text{ Па}$$

Мұндағы, P – ену күші, N; h – конустың батыру тереңдігі, м; K – конус константасы, төбе бұрышына тәуелді және 0,21-ге тең.

Ену өлшемдерінің нәтижелері бойынша параллель өлшемдердің орташа арифметикалық мәні алынды.

#### **Зерттеу нәтижелері және ғылыми нәтижелерді талқылау**

Осыған дейін қан плазмасын құрылымдауға қатысу үшін сүтқышқылды бактериялардың прокоагулянттық белсенділігі 3 жасқа дейінгі бұқашықтардың қанының мысалында зерттелген.

Бактерияларды таңдаудың негізгі критерийлері қосылғаннан кейін плазма ұйығыштарының пайда болуы мен қабілеті, гель түзілу ұзақтығы және синерезис болды.

Bifidobacterium lactis+ bifidobacterium longum+ pediococcus pentosaseus+ staphylococcus xylososus штамдарынан тұратын сүтқышқылды бактериялар жақсы органолептикалық және реологиялық сипаттамалары бар гель тәрізді құрылымды алуға оң әсер етті.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, әртүрлі жастағы ірі қара малдың қаны зерттелді: 6-12 айлық жас мал, 1 жастан 3 жасқа дейін бұқашықтар жән 6-7 жас аралығындағы бұқалар.

Әртүрлі жастағы ірі қара малдың қан плазмасындағы құрылым түзілуіне сүтқышқылды бактериялардың концентрациясының әсері зерттелді. Нәтижелер 1-кестеде берілген.

Кесте 1 – Әртүрлі жастағы ірі қара малдың қан плазмасындағы құрылым түзілуіне сүтқышқылды бактериялардың концентрациясының әсері

Ірі қара мал	Ашытқы концентрациясы, ірі қара малдың плазма массасының %					
	Қан ұйығышының болуы немесе болмауы	Гель түзілу уақыты, сағ	Қан ұйығышының болуы немесе болмауы	Гель түзілу уақыты, сағ	Қан ұйығышының болуы немесе болмауы	Гель түзілу уақыты, сағ
	10		15		20	
6 айдан 12 айға дейінгі жас жануарлар	±	20±0,4	+	6±0,55	+	1,5±0,6
1 жастан 3 жасқа дейінгі бұқашықтар	+	15±0,5	+	2±0,03	+	1±0,25
6 жастан 7 жасқа дейін	+	13±0,4	+	2,5±0,3	+	1,2±0,15
CaCl <sub>2</sub> қосылған бақылау үлгісі	+	0,9±0,5				

1-кестеден көрініп тұрғандай, 1 жастан 3 жасқа дейінгі бұқалардағы плазма гелдену ұзақтығы бақылау мәніне жақын, яғни кальциленген плазманың плазмалық коагуляциясының түзілу ұзақтығына.

6 айдан 12 айға дейінгі жас жануарлардан алынған қан плазмасының гелдену ұзақтығы 1,5-20 сағатқа дейін, 20% сүтқышқылды бактериялар концентрациясы кезінде алынған мән 1,5±0,6-ға тең болды, бұл бақылаудан жоғары. 6 жастан 7 жасқа дейінгі бұқаларда гелді өңдеу 1,2 сағаттан 13 сағатқа дейін созылды, бұл да бақылау мәніне сәйкес келмейді. Бұл плазмалық коагуляция кезеңдерін тежеуге қабілетті, осылайша коагуляциялық әсерді тежейтін фрагменттелген эритроциттердің санына байланысты болуы мүмкін.

Ірі қара малда және жылқыда эритроциттердің саны жас кезінде өте көп болады, кейін бірнеше ай, кейде 1-2 жаста азаяды. [12]

Плазмокоагуляттың органолептикалық бағасы 2-кестеде берілген.

Кесте 2 – Плазмокоагуляттың органолептикалық көрсеткіштері

Бағаланатын көрсеткіш	Сипаттама		
	Ашытқы концентрациясы, %		
	10	15	20
Түсі	Ақшыл қоңыр	Кремді	Ақшыл кремді
Консистенциясы	Серпімді, желатинді		
Иісі және дәмі	Бейтарап	Сүтқышқылды	Айқын сүтқышқылды

Кестеден түсінің ашық қоңырдан ақшыл кремді түске өзгергенін, яғни қарқындылығы азайғанын көруге болады. Иісі мен дәмі бейтарап болды, бірақ ашытқы концентрациясының жоғарылауымен сүтқышқылды дәм пайда болды. Барлық үлгілердің консистенциясы серпімді және желатинді болды.

Кестеден түсінің ашық қоңырдан ақшыл кілегейге өзгергенін, яғни қарқындылығы азайғанын көруге болады. Иісі мен дәмі бейтарап болды, бірақ бастапқы дақылдардың концентрациясының жоғарылауымен қышқыл сүт дәмі пайда болды. Барлық үлгілердің консистенциясы серпімді және желатинді болды.

Әрі қарай, алынған құрылымданған плазманың консистенциясын салыстырмалы бағалау үшін шекті ығысу кернеуі анықталды. Оның нәтижелері 3-кестеде көрсетілген.

Кесте 3 – Құрылымданған плазманың консистенциясын салыстырмалы бағалау

Ірі қара мал	Құрылымданған плазманың шекті ығысу кернеуі, Па		
	Ашытқы концентрациясы, %		
	10	15	20
6 айдан 12 айға дейінгі жас жануарлар	154,1±1,14	325,5±1,01	344,6±1,15
1 жастан 3 жасқа дейінгі бұқашықтар	160,4±0,90	357,0± 1,15	398,2±1,10
6 жастан 7 жасқа дейін	162,3±1,10	378,0±1,20	384,4±1,15
CaCl <sub>2</sub> қосылған бақылау үлгісі	408,5±1,5		

3-кестеге сүйене отырып, bifidobacterium Lactis, bifidobacterium longum, pediococcus pentosaseus, staphylococcus xylosus штамдарынан тұратын 10% сүт қышқылының ашытқы концентрациясы құрылымданған плазманың сығысу шекті кернеуінің ең төменгі мәнімен сипатталады деген қорытынды жасауға болады. 15% концентрацияда плазмокоагуляттар 10% – бен салыстырғанда тығызырақ, бірақ бақылау үлгісімен салыстырғанда жеткіліксіз мөндер алынды. 20% сүт қышқылы бар құрылымдық плазманы зерттеу кезінде бактериялар бақылау үлгісімен ығысудың шекті кернеуінің мөндері жақын плазмокоагулят алынды.

#### Қорытынды

Жүргізілген зерттеу әртүрлі жастағы сойылған қара ірі малдың қан плазмасының консистенциясы мен тамақ жүйелеріндегі құрылымдарды қалыптастыру қабілетінің көрсеткіштерімен ерекшеленетіні анықталды. Ет өңдеу өнеркәсібінде функционалды ингредиент ретінде плазманы қолдану әлеуетіне әсер ететін сандық және сапалық айырмашылықтар анықталды. 1 жастан 3 жасқа дейінгі бұқашықтардың қан плазмасының ең жоғары құрылымдық қасиеттері бар екені белгілі болды. Нәтижелер белгілі бір құрылымы бар және тағамдық құндылығы жоғары өндірісте қан плазмасын ұтымды пайдалануды ұсынуға мүмкіндік береді.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Современное состояние мясной промышленности в условиях технологического развития аграрного сектора Казахстана / Г.К. Сапарова и др. // Наука Красноярья. – 2021. – Том 10, № 1. – С. 82-105.
2. Основы механической обработки сырья животного и растительного происхождения и технологии производства комбинированных мясных продуктов: монография / Ж.З. Уразбаев. – Семей: Семипалатинский государственный университет имени Шакарима, – 2010. – 260 с.
3. Волощенко Л.В. Функционально-технологические свойства сухих продуктов из крови сельскохозяйственных животных / Л.В. Волощенко, Н.П. Салаткова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. – С. 215-215.
4. Effect of locally produced blood meal on growth performance and packed cell volume of broiler chicks / U.A. Nwogor et al // American Journal of Agriculture and Forestry. – 2015. – Т. 3, № 3. – P. 105-108.
5. Issues related to animal blood into food products: a review paper / A. Rohman et al // Food Research. – 2021. – Т. 5, № 3. – P. 12-21.
6. Effect of Non-Meat Proteins on Storage Characteristics and Amino Acid Composition of Pork Emulsified Sausages / S.K. Jin et al // Food Science of Animal Resources. – 2024. – Т. 44, № 5. – P. 1069.
7. Slaughterhouse blood: an emerging source of bioactive compounds / C.S. Bah et al // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2013. – Т. 12, № 3. – P. 314-331.
8. Boxman I.L.A. Porcine blood used as ingredient in meat productions may serve as a vehicle for hepatitis E virus transmission / I.L.A. Boxman, C.C.C. Jansen, G. Hagele // International Journal of Food Microbiology. – 2017. – Т. 257. – P. 225-231.

9. Optimising the use of proteins from rich meat co-products and non-meat alternatives: Nutritional, technological and allergenicity challenges / C. Anzani et al // *Food Research International*. – 2020. – Т. 137. – Р. 109575.
10. Исследование качества комплексных пищевых добавок для колбасных изделий / М.В. Федоров и др. // *Управленец*. – 2014. – № 1. – С. 64-67.
11. Использование крови животных в мясоперерабатывающей промышленности / А.Ф. Добрынина и др. // *Современные наукоемкие технологии*. – 2011. – № 1. – С. 80-80.
12. Любин, Н.А. Организация самостоятельной работы студентов / Н.А. Любин, С.Н. Хохлова, Н.Г. Симанова // В сборнике: *Инновационные технологии в высшем профессиональном образовании. Материалы Научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава академии. Редколлегия: А.В. Дозоров главный редактор ректор, М.В. Постнова, Т.В. Костина, В.А. Асмус*. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. – 2010. – С. 146-155.

### References

1. Sovremennoe sostoyanie myasnoi promyshlennosti v usloviyakh tekhnologicheskogo razvitiya agrarnogo sektora Kazakhstana / G.K. Saparova i dr. // *Nauka Krasnoyars'ya*. – 2021. – Том 10, № 1. – С. 82-105. (In Russian).
2. Osnovy mekhanicheskoi obrabotki syr'ya zhivotnogo i rastitel'nogo proiskhozhdeniya i tekhnologii proizvodstva kombinirovannykh myasnykh produktov: monografiya / ZH.Z. Urazbaev. – Semei: Semipalatinskii gosudarstvennyi universitet imeni Shakarima, – 2010. – 260 s. (In Russian).
3. Voloshchenko L.V. Funktsional'no-tekhnologicheskie svoystva sukhikh produktov iz krovi sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh / L.V. Voloshchenko, N.P. Salatkov // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. – 2014. – № 4. – С. 215-215. (In Russian).
4. Effect of locally produced blood meal on growth performance and packed cell volume of broiler chicks / U.A. Nwogor et al // *American Journal of Agriculture and Forestry*. – 2015. – Т. 3, № 3. – Р. 105-108. (In English).
5. Issues related to animal blood into food products: a review paper / A. Rohman et al // *Food Research*. – 2021. – Т. 5, № 3. – Р. 12-21. (In English).
6. Effect of Non-Meat Proteins on Storage Characteristics and Amino Acid Composition of Pork Emulsified Sausages / S.K. Jin et al // *Food Science of Animal Resources*. – 2024. – Т. 44, № 5. – Р. 1069. (In English).
7. Slaughterhouse blood: an emerging source of bioactive compounds / C.S. Bah et al // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. – 2013. – Т. 12, № 3. – Р. 314-331. (In English).
8. Boxman I.L.A. Porcine blood used as ingredient in meat productions may serve as a vehicle for hepatitis E virus transmission / I.L.A. Boxman, C.C.C. Jansen, G. Hagele // *International Journal of Food Microbiology*. – 2017. – Т. 257. – Р. 225-231. (In English).
9. Optimising the use of proteins from rich meat co-products and non-meat alternatives: Nutritional, technological and allergenicity challenges / S. Anzani et al // *Food Research International*. – 2020. – Т. 137. – Р. 109575. (In English).
10. Issledovanie kachestva kompleksnykh pishchevykh dobavok dlya kolbasnykh izdelii / M.V. Fedorov i dr. // *Upravlenets*. – 2014. – № 1. – С. 64-67. (In Russian).
11. Ispol'zovanie krovi zhivotnykh v myasopererabatyvayushchei promyshlennosti / A.F. Dobrynina i dr. // *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*. – 2011. – № 1. – С. 80-80. (In Russian).
12. Lyubin, N.A. Organizatsiya samostoyatel'noi raboty studentov / N.A. Lyubin, S.N. Khokhlova, N.G. Simanova // V sbornike: *Innovatsionnye tekhnologii v vysshem professional'nom obrazovanii. Materialy Nauchno-metodicheskoi konferentsii professorsko-prepodavatel'skogo sostava akademii. Redkollegiya: A.V. Dozorov glavnyi redaktor rektor, M.V. Postnova, T.V. Kostina, V.A. Asmus*. – Ul'yanovsk: Ul'yanovskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaistvennaya akademiya. – 2010. – С. 146-155. (In Russian).

**А.М. Шуленова<sup>1\*</sup>, А.Л. Касенов<sup>1</sup>, М.М. Какимов<sup>1</sup>, М.Т. Мурсалыкова<sup>2</sup>, С.Н. Туменов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина,  
010011, Республика Казахстан, г.Астана, проспект Женис, 62

<sup>2</sup>Шәкәрім университет,  
071410, Республика Казахстан, город Семей, Глинки, 20А

<sup>3</sup>Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей  
и пищевой промышленности»

010000, Республика Казахстан, г.Астана, район Байконур, проспект Аль-Фараби, 47

\*e-mail: shulenovaa@mail.ru

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОНСИСТЕНЦИИ И СТРУКТУРООБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПЛАЗМЫ КРОВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

*Статья посвящена перспективам использования белковых фракций плазмы крови в качестве источника белка в мясоперерабатывающей промышленности. Необходимость создания таких продуктов обусловлена сложившейся ситуацией в области мясопереработки-недостаточным производством мясной продукции.*

*Плазма крови содержит набор незаменимых аминокислот, необходимых для синтеза белков в организме человека. Благодаря высокой растворимости и функциональным характеристикам белки плазмы легко интегрируются в различные пищевые матрицы, улучшая их пищевую ценность и органолептические свойства. Белки плазмы крови имеют высокую биологическую и функциональную ценность. Для функциональности характерны такие способности, как гелеобразование, пенообразование, эмульгирование и стабилизация мясных продуктов. В данной работе изучена консистенция и способность к формированию структуры плазмы крови крупного рогатого скота разных возрастов. Исследована способность к гелеобразованию плазмы крови молодняка крупного рогатого скота, бычков в возрасте от 1 до 3 лет и от 6 до 7 лет и влияние концентрации молочнокислых бактерии на структурирование плазмы крови крупного рогатого скота. Далее была проведена сравнительная оценка консистенции, полученной из структурированной плазмы. Целью данной работы является сравнительная оценка консистенции и структурообразующей способности плазмы крови крупного рогатого скота.*

**Ключевые слова:** *мясоперерабатывающая промышленность, мясные продукты, кровь убойных животных, плазма крови, молочнокислые бактерии, гелеобразование.*

**A. Shulenova<sup>1\*</sup>, A. Kassenov<sup>1</sup>, M. Kakimov<sup>1</sup>, M. Mursalykova<sup>2</sup>, S. Tumenov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>S. Seifullin Kazakh agrotechnical research university,  
010011, Republic of Kazakhstan, Astana city, Zhenis avenue, 62

<sup>2</sup>Shakarim University,  
071400, Republic of Kazakhstan, Semey city, st. Glinka, 20 A

<sup>3</sup>Astana branch of LLP «Kazakh research institute of processing and food industry»  
010011, Republic of Kazakhstan, Astana city, Baikonur district, Al-Farabi Avenue, 47

\*e-mail: shulenovaa@mail.ru

## **COMPARATIVE ASSESSMENT OF CONSISTENCY AND STRUCTURE-FORMING ABILITY OF BOVINE BLOOD PLASMA**

*The article is devoted to the prospects of using protein fractions of blood plasma as a source of protein in the meat processing industry. The necessity of creation of such products is caused by the current situation in the field of meat processing-insufficient production of meat products.*

*Blood plasma contains a set of essential amino acids necessary for protein synthesis in the human body. Due to high solubility and functional characteristics, plasma proteins are easily integrated into various food matrices, improving their nutritional value and organoleptic properties. Blood plasma proteins have high biological and functional value. Functionality is characterized by such abilities as gelation, foaming, emulsification and stabilization of meat products. In this paper, the consistency and structure forming ability of blood plasma of cattle of different ages was studied. The gelling ability of blood plasma of young cattle, steers aged 1 to 3 years and 6 to 7 years and the effect of lactic acid bacteria concentration on the structuring of blood plasma of cattle were investigated. Further, the consistency obtained from the structured plasma was comparatively evaluated. The aim of this work is to comparatively evaluate the consistency and structuring ability of bovine blood plasma.*

**Key words:** *meat processing industry, meat products, slaughter animal blood, blood plasma, lactic acid bacteria, gelation.*

### Авторлар туралы мәліметтер

**Асем Манарбековна Шуленова\*** – техника ғылымдарының магистрі, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының докторанты, Қазақстан Республикасы, Астана қаласы; e-mail: shulenovaa@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2812-075X>.

**Амиржан Леонидович Касенов** – техника ғылымдарының докторы, «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының профессоры, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Астана қаласы; e-mail: a.kassenov@kazatu.edu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7715-1128>.

**Мухтарбек Муқанович Какимов** – техника ғылымдарының кандидаты, профессор, «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының меңгерушісі, С. Сейфуллин атындағы, Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Астана қаласы; e-mail: muhtarbek@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1190-2195>.

**Майгуль Тауржановна Мурсалыкова** – PhD докторы, Шәкәрім университеті постдокторанты, Қазақстан Республикасы, Семей қаласы; e-mail: maigul\_85@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5904-9544>.

**Серик Ниязбекович Туменов** – техника ғылымдарының докторы, «Қазақ қайта өңдеу және өнеркәсібі ғылыми-зерттеу институтының» ЖШС Астана филиалының бас ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, Астана қаласы; e-mail: s.tumenov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3086-1533>.

### Сведения об авторах

**Асем Манарбековна Шуленова\*** – магистр технических наук, докторант кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», Казахский агротехнический исследовательский университет им. Сакена Сейфуллина, Республика Казахстан, город Астана; e-mail: shulenovaa@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2812-075X>.

**Амиржан Леонидович Касенов** – доктор технических наук, профессор кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан, город Астана; e-mail: a.kassenov@kazatu.edu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7715-1128>.

**Мухтарбек Муқанович Какимов** – кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология пищевых и перерабатывающих производств», Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан, город Астана; e-mail: muhtarbek@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1190-2195>.

**Майгуль Тауржановна Мурсалыкова** – доктор PhD, постдокторант Шәкәрім университет, Республика Казахстан, город Семей; e-mail: maigul\_85@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5904-9544>.

**Серик Ниязбекович Туменов** – доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Астанинского филиала ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Республика Казахстан, город Астана; e-mail: s.tumenov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3086-1533>.

### Information about the authors

**Assem Shulenoa\*** – Master of Technical Sciences, Doctoral student of the department of «Food Technology and Processing Products» Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Republic of Kazakhstan, Astana city; e-mail: shulenovaa@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2812-075X>.

**Amirzhan Kassenov** – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of «Technology of Food and Processing Industries», S. Seifullin Kazakh Agro-Technical Research University, Republic of Kazakhstan, Astana city; e-mail: a.kassenov@kazatu.edu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7715-1128>.

**Mukhtarbek Kakimov** – Candidate of Technical Sciences, professor, Head of the Department «Technology of Food and Processing Industries», Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Republic of Kazakhstan, Astana city; e-mail: muhtarbek@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1190-2195>.

**Maigul Mursalykova** – PhD, postdoctoral fellow, Shakarim University, Republic of Kazakhstan, Semey city; e-mail: maigul\_85@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5904-9544>.

**Serik Tumenov** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Scientific Officer of Astana Branch of LLP «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry», Republic of Kazakhstan, Astana city; e-mail: s.tumenov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3086-1533>.

*Редакцияға енуі 02.06.2025*

*Өңдеуден кейін түсуі 07.08.2025*

*Жариялауға қабылданды 08.08.2025*