

FTAMP 65.59.03

Ж. Жамекова¹ – негізгі автор, | ©
У. Чоманов², Ж. Исакова³, Н. Акишев⁴



¹Техн. ғылым. магистрі, ²Техн. ғылым. д-ры, профессор, ³Ауыл шаруашылығы ғылым. канд., қауымдас. профессор, ⁴Техн. ғылым. канд.

ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0002-4983-3340> ²<https://orcid.org/0000-0002-5594-8216>
³<https://orcid.org/0000-0002-2688-0670> ⁴<https://orcid.org/0009-0003-4514-8957>



^{1,3}Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан

²Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері Ғылыми зерттеу институты, Алматы, Қазақстан

⁴Назарбаев университеті, Астана, Қазақстан

@

¹hazirazhamekova@gmail.com

<https://doi.org/10.55956/WCBQ8168>

БҰЗАУ ЕТІНІҢ ЖІКТЕЛУІ ЖӘНЕ ҰШАСЫН БӨЛШЕКТЕУ СЫЗБАСЫН СТАНДАРТТАУ

Аңдатпа. Бұзау еті өзінің тағамдық құндылығымен тұтынушылар арасында кеңінен бағаланады. Бұзау еті әдетте жас (жыныстық жетілмеген) ірі қара малдан 8 айға дейін, ең көп дегенде 12 айлық жасында алынады. Еуропа нарығында бұзау классификациясы мен еттің бөліну сипаттамалары азықтық жүйелер мен ет қасиеттеріне қарағанда әлдеқайда жақсы реттеледі. Алайда Қазақстанда бұзау етіне бекітілген классификация схемасы және оны тауарлық бөліктерге бөлу жүйесі жоқ. Зерттеуде бұзаудың жаңа дифференцияланған схемасын өнеркәсіптік өңдеу, қоғамдық тамақтану және сауда желісі арқылы өткізу үшін қолдану мүмкіндігі қарастырылды. Қазақстан жағдайына бейімделген, бұзау етін сүйекті және сүйексіз бөліктерге бөлу схемасы «Бұзау еті» СТ РК мемлекеттік стандартының әзірлеу негізіне алынатын болады. Бұзаудың әртүрлі бөліктеріндегі жалпы ақуыз құрамындағы айырмашылықтар анықталды (15,15-23,25%) ($P \geq 0,5$), аз мөлшердегі дәнекер тінді ақуыздар қарын, артқы және алдыңғы аяқтарда, қабырға және омыртқа бұлшықеттерінде, кеуде қуысының алдыңғы және артқы бөліктерінде орналасқан. Зерттеу нәтижесінде бұзау етін тиімді бөлшектерге бөліп сыртқы саудаға шығару ұсынылды.

Тірек сөздер: бұзау еті, сүт бұзауы, ұшаны жіліктеу, химиялық құрамы, стандарттау, еттілік көрсеткіші.



Жамекова, Ж. Бұзау етінің жіктелуі және ұшасын бөлшектеу сызбасын стандарттау [Мәтін] / Ж. Жамекова, У. Чоманов, Ж. Исакова, Н. Акишев // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2026. – №1(91). – Б.95-110. <https://doi.org/10.55956/WCBQ8168>

Кіріспе. Қазіргі таңда Қазақстанның ет өнімдері жаһандық нарықта жоғары бәсекеге қабілеттілігін танытуда. 2024 жылдың қорытындысы бойынша Қазақстан өңделген сиыр етінің экспортын 1,4 есеге – 22 мың тоннаға дейін, ал қойорт 2,2 есеге, 18 мың тоннаға дейін ұлғайтты. Тірі малға есептегенде бұл 122 мың ірі қара және 1 млн ұсақ мал басын құрайды. Салыстыру үшін тірі малдың нақты экспорты 92 мың бас ІҚМ және 47 мың бас ұсақ малды құрады, бұл ел ішінде қайта өңдеу мен қосылған құнның

өсуін растайды. Өткізу нарықтарын әртараптандыру бойынша жүйелі жұмыс шеңберінде 2024 жылдан бастап қазақстандық өндірушілер жаңа шетелдік нарықтарға, атап айтқанда Тәжікстан, Қытай, Грузия, Сирия және Иорданияға қол жеткізді, бұл өсудің маңызды факторына айналды. Соңғы статистикалық көрсеткіштерге сүйенсек, отандық өндірушілер жарты жыл ішінде Таяу Шығыс пен Орталық Азия аймақтарына (атап айтқанда, Өзбекстан, БӘӘ, Сауд Арабиясы) 12 мың тоннадан астам ет экспорттаған [1,2].

2023 жылғы 1 қыркүйектегі халыққа жолдауында Мемлекет басшысы үш жыл ішінде агроөнеркәсіп кешенінде ауыл шаруашылығы өнімдерін өңдеу үлесін 70% арттыруды тапсырды, және осы тапсырманы орындау мақсатында ауыл шаруашылығы өнімдерін өңдеу және тамақ өнеркәсібін дамыту жөніндегі 2024-2028 жылдарға арналған кешенді іс-шаралар жоспары әзірленді [3]. Осы қарқынды сақтау үшін отандық өнім сапасын халықаралық техникалық регламенттерге сәйкестендіру – стратегиялық маңызды мәселе болып табылады.

Қазіргі HoReCa (қонақ үй, мейрамхана) индустриясы стейктер мен ірі кесектер дайындау үшін ауыр салмақты бұзау етіне басымдық беруде. Ал жеңіл және орташа тығыздықтағы ұшалар көбіне сүйексіз бөлшектеу мен өңдеу өнеркәсібінде қолданылады.

Ұша сапасын саралаудың негізгі критерийлері. Сүт бұзауы мен ересек мал ұшаларын ажырату кешенді бағалауды қажет етеді. Бұл процесс келесі факторларға негізделеді:

1. Ет пен майдың сипаты: бұлшықет тінінің түсі мен текстурасы, май қыртысының орналасуы мен құрылымы.

2. Остеологиялық көрсеткіштер: сүйектер мен шеміршектердің пішіні, олардың сүйектену (оссификация) дәрежесі. Сүт бұзауларында омыртқа жотасы мен сегізкөз аймағында шеміршек тіндері айқын сақталады.

3. Ұша контуры: физиологиялық жетілген ұшалардың пішіні көбіне «созылған» немесе «бөшке тәрізді» болып келеді.

Жіліктеу барысында сүт бұзауларының жұлын бағанындағы омыртқалардың арасында шеміршектердің толық сақталуы және сегізкөз бөліктерінің анық ажыратылып тұруы — өнімнің жас ерекшелігі мен жоғары сапасының басты белгісі болып табылады.

Бұзау етінің терминологиялық жіктелуі және өндірістік санаттары. «Бұзау еті» ұғымы халықаралық тәжірибеде жануардың жасына, салмағына және азықтандыру рационына байланысты бірнеше дербес топтарға бөлінеді [7-9].

Бұзау етінің органолептикалық және морфологиялық сипаттамалары жануардың биологиялық жасына және азықтандыру технологиясына тікелей тәуелді. Әлемдік нарықта 20 аптаға дейінгі, рационы тек сүтпен немесе арнайы алмастырғыштармен өсірілген жас мал еті ерекше сұранысқа ие. АҚШ пен Еуропалық зерттеулер бұзау ұшасының құрамы оның салмағына пропорционалды түрде өзгертінін дәлелдеді. Мәселен, ұша салмағы 88 кг-нан 108 кг-ға артқан сайын сүйек тінінің үлесі азайып, май қабатының көрсеткіші жоғарылайды [4-10].

Ғылыми әдебиеттерде, соның ішінде Kinsman (1989), Specht пен Faustman (1994) зерттеулерінде бұзау етінің келесідей негізгі түрлері сараланған [4,5]:

1. «Боб» бұзау еті (Bob Veal): Бұл санатқа жаңа туған, жасы бір аптадан аспаған (әдетте 2 сағаттан 3 күнге дейін) бұзаулар жатады. Олардың

ұша салмағы өте жеңіл – шамамен 9 кг-нан 27 кг-ға дейінгі аралықты қамтиды. Сою жасына байланысты келесідей градация қалыптасқан: жасы 4 аптадан аспаған, тірілей салмағы 57 кг-ға дейінгі (ұша салмағы ~31 кг) төлдер, 4-тен 12 аптаға дейін: ұша салмағы 36-68 кг; 20 аптаға дейін: ұша салмағы 56-135 кг. Өнім сипаттамасы: еттің түсі піл сүйегіне немесе ақшыл қызғылт реңкке ие, құрылымы өте нәзік, тығыз әрі барқыт секілді жұмсақ келеді.

2. Сүт бұзаулары (Milk-fed Veal): Жасы 4-тен 12 аптаға дейінгі, салмағы 57-140 кг (ұшасы 31-77 кг) аралығындағы топ. Негізінен Гольштейн тұқымының еркек бұзаулары осы санатқа жатады. АҚШ нарығындағы бұзау етінің басым бөлігі дәл осы сүтпен қоректенген бұзаулардан алынады.

3. Арнайы бордақыланған бұзаулар (Special-fed Veal): 12-ден 20 аптаға дейін жетілген, тірілей салмағы 140-227 кг-ға (ұша салмағы 77-125 кг) жететін ауыр салмақты санат. Бұл топтағы жануарлар теңдестірілген сүт қоспаларымен немесе байытылған қатты жеммен өсіріледі.

4. Дәнді немесе аралас азықпен бордақыланған бұзаулар («Қызыл ет»): Рационында шөп, астық және басқа да қатты азық түрлері басым жануарлар. Бұл азықтандыру түрі еттің түсін қошқылдандырып, оған айқын мәрмәрлік сипат береді. Канадада бұл категория «ересек бұзау» ретінде сатылады. Сою көрсеткіштері: жасы 22-26 апта, салмағы 290-320 кг. Еуропада бұл өнімді «жас мал еті», ал Ұлыбританияда «қызғылт бұзау еті» деп атау қабылданған.

5. Жайылымда өсірілген бұзаулар: Табиғи жайылымдарда еркін өскен жануарлар. Айта кетерлігі, АҚШ-тың ресми стандарттарында бұл санат үшін әлі де нақты бекітілген атау жоқ.

Аймақтық ерекшеліктер: Канадада (Онтарио) сүтпен және дәнді жеммен бағылған екі түрлі өнім шығарылады. Сүт диетасындағы бұзаулар 20-24 аптада (салмағы 205-227 кг) сойылып, ерекше дәмдік қасиеттерімен ерекшеленеді. Ал дәнді жемдегі бұзаулар (салмағы 296-318 кг) сиыр етіне ұқсас хош иісімен сипатталады, бірақ оған қарағанда нәзік болады [10].

Қазақстанның ішкі нарығында бұзау еті дәстүрлі түрде тек екі топқа («сүт бұзауы» және «кәдімгі бұзау») бөлінгенімен, экспорттық әлеуетті арттыру үшін халықаралық деңгейдегі көп санатты жіктеу және кулинарлық бөлшектеу жүйесіне көшу қажеттілігі туындап отыр. Тұтынушылардың денсаулығы үшін ең пайдалы өнім ретінде жайылымда табиғи емізумен өсірілген жануарлар еті танылады.

Сүт бұзаулары мен жас бұзаулардың морфологиялық және ветеринарлық-санитарлық сипаттамасы.

Қазақстандағы ет өңдеу өнеркәсібінде мал төлдерін азықтандыру түрі мен жасына қарай жіктеу өнімнің тауарлық құндылығын анықтауда маңызды рөл атқарады.

1. Сүт бұзаулары (Milk-fed veal): Бұл санатқа жасы 14 күннен 3 айға дейінгі, рационны тек ана сүтінен немесе арнайы сүт алмастырғыштардан тұратын төлдер жатады. Олардың физиологиялық ерекшеліктеріне көздің шырышты қабатының ақшыл реңі, иек пен таңдайдың бозғылт немесе ақшыл-сарғыш түсі тән. Ұшаны саралау кезінде етінің сұрғылт-қызғылт реңі, барқыт секілді нәзік құрылымы және май қабатының жұмсақ, икемді консистенциясы негізге алынады. Қабырға сүйектері қанық қызыл түспен ерекшеленеді.

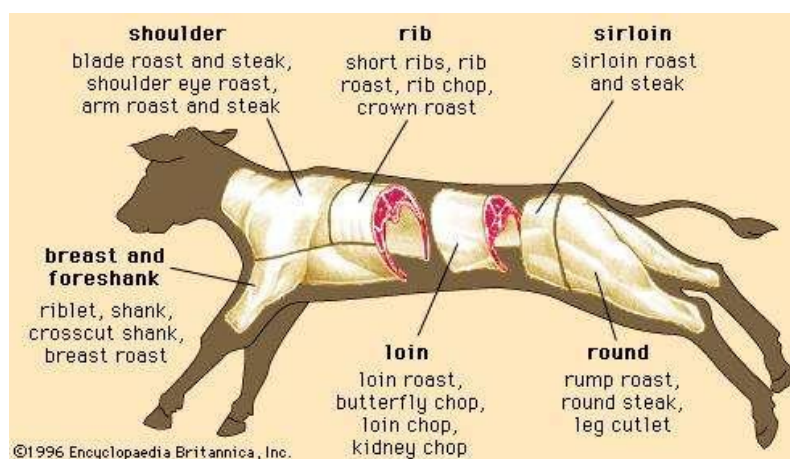
2. Жас бұзаулар (Young calves): Рационында сүтпен қатар қосымша қатты азық (шөп, жем) бар, жасы 3 айға дейінгі төлдер. Мұндай жануарлардың ауыз қуысы мен қабақтарының шырышты қабаттарында

айқын қызғылт реңк байқалады. Ұшасының еті анағұрлым тығыз, түсі сұрғылт-қызыл болып келеді, ал қабырға сүйектерінің қызыл түсі бәсеңдей бастайды [9].

Бұзау ұшасын бөлшектеу технологиясы (АҚШ стандарты) Америкалық жіліктеу жүйесі бойынша (1-сурет), ұша сойылғаннан кейін симметриялы түрде алдыңғы және артқы сегменттерге бөлінеді:

1. Алдыңғы бөлік (Forequarter): мұнда иық, қабырға, төстік және алдыңғы сирақ секілді негізгі көтерме сауда жіліктері өндіріледі.

2. Артқы бөлік (Hindquarter): бұл сегменттен ең құнды филе бөліктері, жамбас және сан етінің (round) коммерциялық кесінділері алынады [11-13].



Сурет 1. Бұзау ұшасын бөлшектеудің АҚШ-та қабылданған сызбасы [1996]

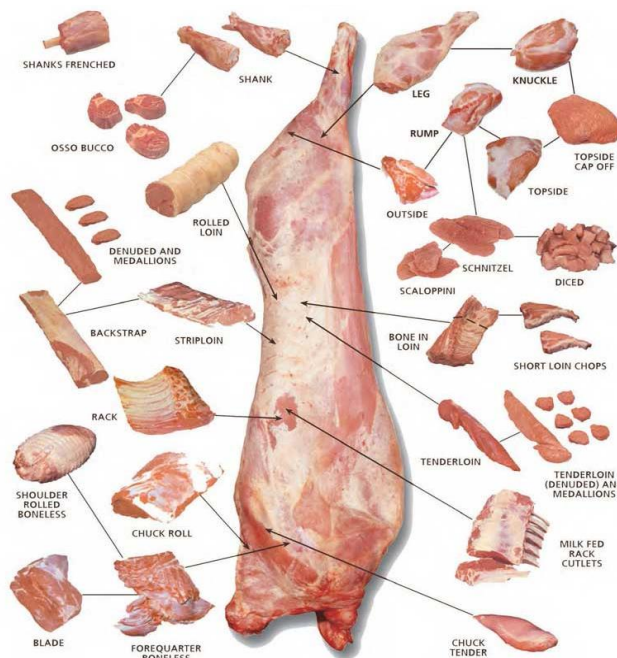
АҚШ-та қабылданған бұзау ұшасын жіліктеу әдістемесі. Америкалық технологиялық стандарттарға сәйкес, сойылғаннан кейін бұзау ұшасы алдыңғы және артқы сегменттерге (sides) теңдей бөлінеді. Ұшаның алдыңғы бөлігінен (forequarter) иық белдеуі, қабырға сегменттері, төстік пен алдыңғы сирақтың негізгі көтерме сауда жіліктері дайындалады. Ал артқы бөліктен (hindquarter) жоғары сапалы филе (loin), жамбас (leg) және артқы сан бөлігінің (round) негізгі коммерциялық бөлшектері өндіріледі. Бұл жүйе әрбір жіліктің өнеркәсіптік құндылығын сақтай отырып, оларды нарықтық сұранысқа сай оңтайлы бөлуді көздейді [14-16].

Бұзау ұшасын жіліктеудің Австралиялық нұсқасы. Австралияның дүние жүзі бойынша жоғары сапалы ет және ет өнімдерімен қамтамасыз ететін ірі Глобал Митс (*Global Meats*) компаниясының сарапшылары бұзау ұшасын 12 жілікке бөледі, 12 жіліктен 18 кулинарлық бөліктер шығады (2-сурет) [17].

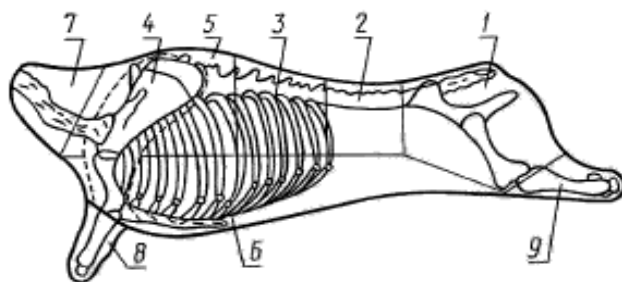
Бұзау ұшаларын бөлшектеудің кеңестік кезеңдегі дәстүрлі жүйесі КСРО кезеңінде қолданыста болған бұзау етін жіліктеу сызбасы мемлекеттік стандарттармен қатаң регламенттелген. Атап айтқанда, ГОСТ 23219-1978 талаптарына сәйкес, бөлшек сауда желілеріне бағытталған бұзау ұшалары 9 негізгі сегментке бөлінетін (3-сурет).

Аталған стандарт бойынша әрбір бөлік сапалық деңгейіне қарай үш тауарлық сұрыпқа (I, II, III) жіктелген. Сауда орындарына өнім бүтін ұша немесе жартылай ұша түрінде, сонымен қатар бел бұшықеттері, бүйрек, бүйрек маңы мен жамбас майлары және бұғақ безімен жиынтықталған

күйінде жеткізілуі тиіс болатын. Технологиялық талаптарға сай, ұша омыртқа жотасының бойымен қақ ортасынан симметриялы түрде екі жартылай ұшаға ажыратылады. Бұл ретте омыртқаның сүйір өсінділері ұшаның оң жақ бөлігінде сақталуы қатаң қадағаланады.



Сурет 2. Австралиялық Глобал Митс компаниясы пайдаланатын бұзау етін бөлшек саудаға жіліктеу сызбасы



1 – жамбас сан бөлігі; 2 – белдеме; 3 – арқа бөлігі; 4 – жауырын бөлігі; 5 – иық асты бөлігі; 6 – төстігі шап етімен бірге; 7 – мойын бөлігі; 8 – алдыңғы сирақтары; 9 – артқы сирақтары.

Сурет 3. ГОСТ 23219-78 бойынша бұзау ұшасын бөлшектеу сызбасы [18]

Әрбір жартылай ұшаны 9 негізгі жілікке бөлшектеу әдісі қолданылды, олар кейіннен сапалық сипаттамаларына қарай 3 тауарлық сұрыпқа жіктеледі. Бұзау ұшасының әрбір сұрпы өзіндік морфологиялық құрылымына байланысты нақты аспаздық мақсаттарға арналған. Жіліктердің сапалық категорияларына сәйкес мақсатты қолдану бағыттары мен технологиялық сипаттамалары 1-кестеде жүйеленіп көрсетілген.

Кесте 1

Бұзау ұшасының жіліктерін сұрпына қарай қолдану [19,20]

Белгілері 3-суретте	Жілік атауы	Сұрып	Жіліктің аспаздық қолданылу мақсаты
1	Жамбас сан бөлігі	I	Шницельдер мен кесектермен қуыру үшін
2	Белдеме	I	Котлеттер, эскалоптар үшін
3	Арқа бөлігі	I	Табиғи, кесілген, шницель, эскалоп котлеттері үшін
4	Жауырын	I	Сорпа, соус, қуыру үшін; ет-тартылған ет үшін
5	Иық асты бөлігі	I	Котлеттер, эскалоптар үшін
6	төстігі шап етімен бірге	II	Бұқтыруға, сорпаларға, кесектермен қуыруға арналған
7	Мойын	II	Сорпа, бұқтырылған ет үшін; целлюлоза-гуляш пен тартылған ет үшін
8	Алдыңғы сирақтары	III	Сорпа, желе үшін
9	Артқы сирақтары	III	Сорпа, желе үшін

Зерттеу шарттары мен әдістері. Бұзау ұшаларын жіліктеудің сараланған әдістемесін қалыптастыру мақсатында тәжірибелік-эксперименттік жұмыстар ЖК «Манашов А.А.» және «Meat processing and service» ЖШС өндірістік базасында жүзеге асырылды.

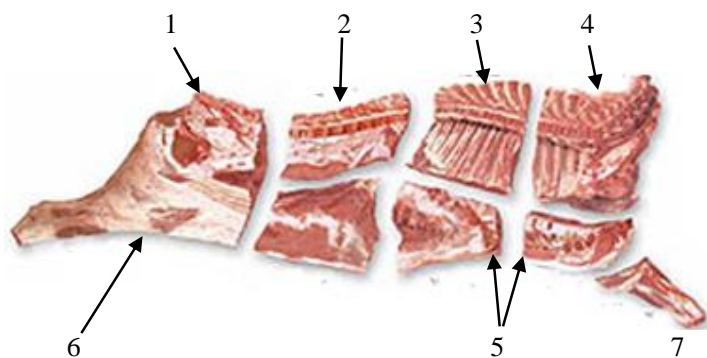
Ұшаның әртүрлі бөліктерінің тағамдық сипаттамаларын, биологиялық құндылығы мен аспаздық қасиеттерін қорытындылай келе, бұзау етін сүйекті (21 позиция) және сүйексіз (27 позиция) бөлшектерге саралаудың түбегейлі жаңа жүйесі әзірленді. Бұл жүйенің теориялық негізі ретінде БҰҰ ЕЭК халықаралық стандарттарындағы бұзау етін жіктеу принциптері алынды.

Ұшаны бөлшектеудің бірыңғай стандарттары мен атауларын қамтитын жаңа ҚР СТ жобасын дайындау – өнімді өнеркәсіптік деңгейде де, бөлшек саудада да ұтымды пайдалануға жол ашады. Мұндай тәсіл тұтынушылық сұранысты қанағаттандырып қана қоймай, отандық ет нарығының индустриалды мәдениетін жаңа деңгейге көтеруге мүмкіндік береді.

Ғылыми жұмыс аясында қаңқаның морфологиялық құрылымы, химиялық құрамы (ылғал, май, ақуыз мөлшері) мен технологиялық параметрлеріне кешенді бағалау жүргізілді. Бұл зерттеулер өнімді қоғамдық тамақтандыру және өңдеу салаларында тиімді қолданудың басымдықтарын анықтауға бағытталған.

Бұзау етінің сапалық көрсеткіштері +4°C температурада салқындатылған ұшалардың алдыңғы және артқы бөліктерінен алынған 9 үлгі негізінде зерделенді. Өнімнің рН белсенді қышқылдығы ҚР СТ ИСО 2917 стандартына сәйкес, ал ақуыздың салмақ үлесі ГОСТ 25011-2017 сынау әдісі бойынша анықталды. [21-27].

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Бөлшектердің анатомиялық орналасуы мен атқаратын қызметтік жүктемесі олардың құрамы мен тағамдық қасиеттерінің қалыптасуына ықпал етеді. Сондықтан сүйексіз ет пен сүйек үлесінің арақатынасы бөлшектердің сапалық сипаттамасын кешенді түрде көрсетеді. Авторлар ұсынған бұзау ұшасын бөлшектеу сызбасы 4-суретте берілген.



1 – сан етімен қоса жамбас бөлігі; 2 – артқы қабырғасымен бірге белдеме бөлігі; 3 – алдыңғы қабырғасын қамтитын омыртқа бөлігі; 4 – иықтың бір бөлігін қоса алатын мойын және жауырын бөлігі; 5 – төменгі қабырғасымен бірге төстік бөлігі; 6 – артқы сирақтар; 7 – алдыңғы сирақтар.

Сурет 4. ҚР СТ ұсынылатын бұзау ұшасын бөлшектеу сызбасы

Осы 7 ірі жілікті 21 сүйекті және 27 сүйексіз бөлшектерге бөлінді. Әр бөлшек өзіндік кулинарлық-технологиялық қасиеттерге ие.

Зерттеу барысында ұсынылған жіліктеу сызбасына (4-сурет) сәйкес, бұзау ұшасының құрылымдық бөлінісі ірі қара малдың анатомиялық жіктелуіне ұқсас болғанымен, оның құрылымы әлдеқайда қарапайым әрі жинақы екендігі анықталды.

Жекелеген бөлшектердің химиялық сипаттамаларына жасалған талдау (2-кесте) бұзау етінің диеталық қасиеттерін растайды. Мәселен, ұша бөліктеріндегі ылғалдылық деңгейі 74,90-81,80% шегінде ауытқыса, май үлесінің төмендігі байқалады. Төстік бөлігінде май мөлшері 4,3%, ал ылғалдылық 75,0% деңгейінде тұрақтаған. Ең жоғары биологиялық құндылық жамбас-сан сегментінде тіркелді: мұнда ақуыз үлесі 23,25%-ға жетіп, майлылық көрсеткіші небәрі 2,79%-ды құрады.

Өнімнің сапалық сипаттамалары мен химиялық құрамы оның анатомиялық орналасуына және жануар тіршілігіндегі атқаратын функционалдық қызметіне тікелей тәуелді. Осыған байланысты, ұша бөлшектерінің құндылығын бағалауда жұмсақ ет пен сүйек тінінің өзара пропорциясы (арақатынасы) негізгі көрсеткіш ретінде алынды. Бұл параметр әрбір жіліктің технологиялық маңызын толық сипаттауға мүмкіндік береді.

Сүйексіз өнімдердің сапасын бағалауда жалпы ақуыздың сандық мөлшері мен дәнекер тіндік құрамдас бөліктердің арақатынасы стратегиялық маңызға ие (2-кесте). Бұл көрсеткіштер өнімнің сіңімділігі мен аспаздық өңдеуге жарамдылығын айқындайтын негізгі факторлар болып табылады.

Кесте 2

Бұзау ұшасының бөлшектерінің химиялық құрамы

№	Жілік атауы	Ылғал, % (M ± m)	Май, % (M ± m)	Жалпы ақуыз, % (M ± m)	ЭҚ, ккал (M ± m)
1	2	3	4	5	6
1	сан етімен қоса жамбас бөлігі	74,17 ± 0,3	2,79 ± 0,2	23,25 ± 0,78	110,11
2	артқы қабырғасымен бірге белдеме бөлігі	73,7 ± 0,5	3,88 ± 0,6	22,63 ± 0,2	121,3

2-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6
3	төстігі төменгі қабырғамен бірге	75,0 ± 0,6	4,3 ± 0,48	20,7 ± 0,41	98,01
4	алдыңғы қабырғасымен қоса бел омыртқаларынан тұратын дорсальді бөлік	74,8 ± 0,4	4,1 ± 0,08	20,5 ± 0,54	118,0
5	иықтың бір бөлігін қоса алатын мойын және жауырын бөлігі	74,0 ± 0,03	3,6 ± 0,57	21,00 ± 0,02	115,5
6	артқы сирақтары	81,8 ± 0,09	1,8 ± 0,61	15,15 ± 0,88	122,99
7	алдыңғы сирақтары	81,1 ± 0,62	1,4 ± 0,03	16,5 ± 0,12	102,20

Ет өнімдерінің тағамдық құндылығы ақуыздардың сапалық сипаттамасына, атап айтқанда, аминқышқылдарының теңгерімділігі мен ас қорыту жүйесіне сіңімділігіне тікелей байланысты.

Зерттеу барысында жалпы ақуыз мөлшерінің жіліктер арасында айтарлықтай ауытқуы (15,15-23,25%) тіркелді. Дәнекер тін ақуыздарының төмен үлесі шап аймағында, аяқ бөліктерінде, қабырға сегментінде, сондай-ақ жауырын мен төстіктің бұлшықет құрылымында байқалады. Ересек малмен салыстырғанда, бұзау етіндегі дәнекер тінінің аздығы оның биологиялық құндылығының жоғары екенін айғақтайды. Статистикалық мәліметтер бойынша, бірінші сұрыпты жіліктердің үлесі басым болып, жалпы массаның 71,2%-ын иеленсе, екінші сұрыпты кесінділер 17,3%-ды, ал үшінші сұрыпты өнімдер 12%-ды құрайды.

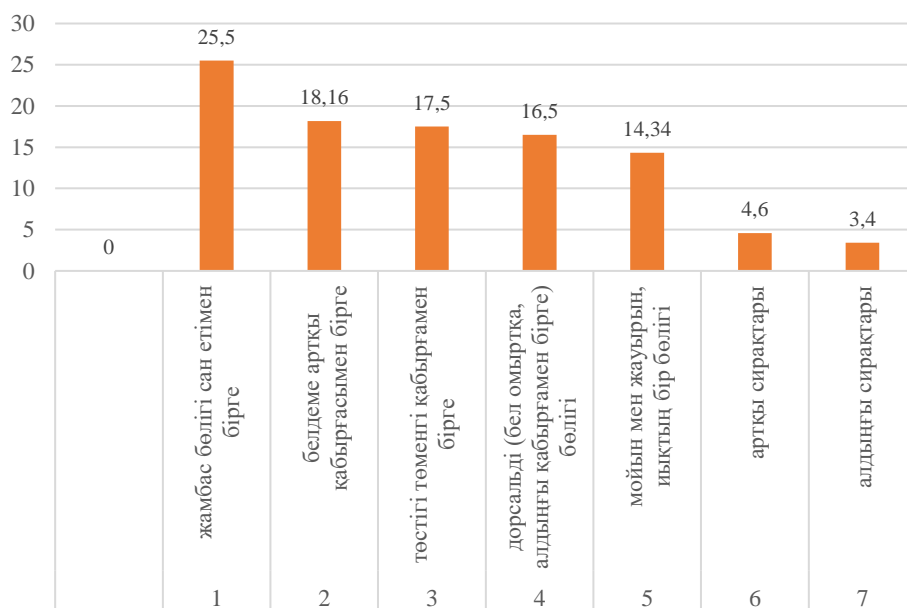
Еттің сапалық көрсеткіштері жануардың жасына қарай трансформацияланады. Мал есейген сайын бұлшықет тіні мен май қабаты (тері астылық және бұлшықет ішілік) ұлғайғанымен, еттің қаттылығы артып, ылғалдылығы төмендейді. Бұл өнімнің аспаздық өндеуге жарамдылығын азайтады.

Химиялық құрамы мен нәрлілік деңгейіне қаңқадағы анатомиялық орналасуы да шешуші әсер етеді, өйткені әр жіліктегі негізгі тіндердің пропорциясы әртүрлі. Мәселен, дорсальді және бел бөліктеріндегі негізгі компоненттер (ақуыз, май, ылғал) алдыңғы ширектегі жауырын немесе төстік сегменттеріне жақын. Ал аяқтың төменгі бөліктері ақуыздың жоғары концентрациясымен және минималды май үлесімен сипатталады. Қаңқаның алдыңғы бөлігіндегі ақуыз мөлшері артқы ширекке қарағанда төмен болғанымен, аяқтың дистальді бөліктерімен салыстырғанда әлдеқайда жоғары екендігі анықталды.

Кесте 3

Бұзау ұшасының сүйексіз бөлшектерінің үлесі, %

№	Ұша бөліктерінің атауы	%
1	Жамбас бөлігі сан етімен бірге	25,5
2	Артқы қабырғасын қамтитын белдеме бөлігі	18,16
3	Төстігі төменгі қабырғамен бірге	17,5
4	Алдыңғы қабырғасымен қоса бел омыртқаларынан тұратын дорсальді бөлік	16,5
5	Мойын мен жауырын, иықтың бір бөлігі	14,34
6	Артқы сирақтары	4,6
7	Алдыңғы сирақтары	3,8



Сурет 5. Бұзау ұшасының оң жақ жарты ұшасының алдыңғы және артқы ширегінен алынған сүйексіз коммерциялық бөлшектерінің үлесі, %

Ұшаның сапалық деңгейін анықтауда химиялық көрсеткіштермен қатар, жұмсақ ет пен сүйектің өзара пропорциясын білдіретін «еттілік индексі» шешуші рөл атқарады.

Зерттеу барысында сүйексіз коммерциялық бөлшектердің ең жоғары үлесі жамбас сегментінде байқалды (5-сурет). Бұл бөлік сегізкөз бен артқы аяқтың негізгі бұлшықет топтарын біріктіреді. Оның физиологиялық белсенділігіне байланысты бұл аймақтың еті майсыз, бірақ құрылымы жағынан біршама тығыз келеді.

4-кестеде көрсетілген «еттілік индексінің» параметрлері бойынша жамбас-сан, мойын және жауырын жіліктері ең нәрлі әрі толық майлы бөліктер ретінде айқындалды. «Тапанша» типті кесу әдісінде артқы төрттіктің үлесі 76,60%-ды құрап, өнімнің жоғары сапасын көрсетті. Оның ішінде жамбас бөлігінің жұмсақ еті 24,37%, жауырын 10,30%, мойын 10,03%, төстік 9,40% және арқа-бел омыртқа сегменті 7,97% деңгейінде бөлінген.

Кесте 4

Бұзау ұшасының «еттілік индексі»

№	Ұша бөліктерінің атауы	Еттілік индексі
1	Жамбас бөлігі сан етімен бірге	6,30
2	Белдеме артқы қабырғасымен бірге	2,32
3	Төстігі төменгі қабырғамен бірге	3,20
4	Дорсальді (бел омыртқа, алдыңғы қабырғамен бірге) бөлігі	3,1
5	Мойын мен жауырын, иықтың бір бөлігі	5,39
6	Алдыңғы сирақтары	1,33
7	Артқы сирақтары	0,96

Зерттеу барысында есептелген «еттілік индексі» жамбас, мойын және жауырын бөліктерінің биологиялық және морфологиялық құндылығы ең

жоғары екенін көрсетті. Төртбұрышты кесу әдісіндегі артқы ширектің жалпы үлесі 76,60%-ды құрады. Оның ішінде жамбас еті (24,37%), жауырын (10,30%) және мойын (10,03%) бөліктері басымдыққа ие. Коммерциялық тұрғыдан жамбас сегменті ең үлкен көлемді иеленгенімен, оның физиологиялық қызметіне байланысты ет құрылымы біршама тығыз болуы мүмкін екендігі ескерілді.

Ақуыздың сапалық құрамын зерделеу барысында дәнекер тін мөлшерінің ересек ірі қара малға қарағанда едәуір төмен екендігі байқалды. Әсіресе, шап, аяқ және қабырға аймақтарындағы дәнекер тін ақуыздарының аздығы өнімнің диеталық қасиетін арттырады.

Морфологиялық құндылығы: сорттық құрамның таралуы анықталды: I сортты кесінділер ұшаның жалпы салмағының 71,2%, II сорт – 17,3%, III сорт – 12,0% құрайды. Бірінші дәрежелі ет жоғары өнімділігі бөлшек сауда үшін ұсынылған схеманың жоғары тиімділігін көрсетеді. Биологиялық тиімділігі: негізгі кесектер үшін жоғары «ет индексі» анықталды: жамбас (6,30) және жатыр мойны-скапула (5,39). Бұл бөліктердегі маңызды ақуыздардың мөлшері холестерин мен майдың минималды деңгейімен ең жоғары деңгейге жетеді (21,0-23,25%), бұл бұзаудың стратегиялық диеталық өнім ретіндегі мәртебесін растайды.

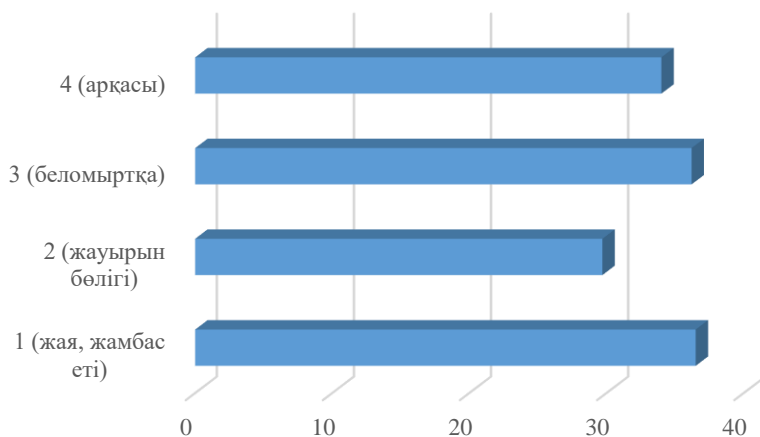
Бұзау ұшасының жекелеген жіліктеріне жүргізілген физикалық-химиялық талдау қорытындылары. Бұзау ұшасынан алынған негізгі төрт жіліктің тағамдық сипаттамалары мен биологиялық құндылығын сараптау мақсатында кешенді физикалық-химиялық сынақтар орындалды. Зерттеу барысында алынған нақты мәліметтер 5-кестеде жүйеленіп көрсетілген. Еттің сапалық деңгейін айқындайтын іргелі көрсеткіш – ақуыздың салмақтық үлесі классикалық Кьелдаль әдістемесіне сүйене отырып есептелді. Бұл тәсіл әрбір анатомиялық бөліктің нәрлілік сипатын объективті бағалауға мүмкіндік берді.

Кесте 5

Бұзау ұшасының әртүрлі жіліктерінің физикалық-химиялық көрсеткіштерін зерттеу нәтижесі

№	Сынамалар	Көрсеткіш атау, өлшем бірлігі	НҚ нормасы	Нақты нәтижелер	Сынау әдістерінің НҚ
1	Жая, жамбас еті	Белсенді қышқылдық, рН	5,5-5,8	5,602	ИСО 2917-1999
		Жалпы ақуыздың салмақ үлесі, %	-	36,5	ГОСТ 25011-81
2	Жауырын бөлігі	Белсенді қышқылдық, рН	5,5-5,8	5,709	ИСО 2917-1999
		Жалпы ақуыздың салмақ үлесі, %	-	29,7	ГОСТ 25011-81
3	Беломыртқа	Белсенді қышқылдық, рН	5,5-5,8	5,514	ИСО 2917-1999
		Жалпы ақуыздың салмақ үлесі, %	-	36,2	ГОСТ 25011-81
4	Арқасы	Белсенді қышқылдық, рН	5,5-5,8	5,563	ИСО 2917-1999
		Жалпы ақуыздың салмақ үлесі, %	-	34	ГОСТ 25011-81

Ақуыз көрсеткіші бойынша тағамдық құндылығы жоғары бөлігі жамбас еті мен белдеме бөлігі анықталды, оны көрнекі түрде 6-суреттен көруге болады.



Сурет 6. Бұзау ұшасы жіліктерінің ақуыз мөлшері, %

«Бұзау ұшасы кесінділерінің химиялық құрамы» 2-кестенің деректері негізінде бұзау ұшасының әртүрлі анатомиялық бөліктерінің химиялық құрамына статистикалық және салыстырмалы талдау жүргізілді. Зерттеу өнімнің жоғары биологиялық құндылығын растайды: ақуыз профилі және сенімділігі: қаңқадағы жалпы ақуыздың мөлшері кең ауқымда өзгереді – артқы шұңқырдағы $15,15 \pm 0,88\%$ -дан жамбас кесіндісінде $23,25 \pm 0,78\%$ -ға дейін.

Жамбас кесіндісіндегі ақуыздың жоғары мөлшері статистикалық тұрғыдан басқа бөліктердің көрсеткіштерінен едәуір асып түседі ($p < 0,05$), бұл жануардың өміріндегі осы бұлшықет тобының функционалдық белсенділігімен байланысты.

Липидті құрамы (майлылығы): өнімдер өте төмен маймен сипатталады ($1,4\%$ -дан $4,3\%$ -ға дейін). Липидтердің ең жоғары концентрациясы төс сүйегінде ($4,3 \pm 0,48\%$) тіркелген, бұл өліктің вентральды бөлігінде майдың физиологиялық сақталуымен түсіндіріледі. Ылғалдың жоғары деңгейімен ($81,1-81,8\%$) біріктірілген ең аз май мөлшері ($1,4-1,8\%$) өнімнің диеталық бағытын растайды.

Энергетикалық құндылығы (ЭҚ): ЭҚ таралуы $98,01-122,99$ ккал құрайды. Айта кету керек, ең жоғары энергетикалық құндылық артқы бөлшекте ($122,99$ ккал) маймен емес, дәнекер тінінің ақуыздарының жоғары концентрациясымен бекітілген, бұл кесінді желе өнімдері мен сорпалы тағамдар үшін тамаша шикізат болады.

Қорытынды. ЖК «Манашов А.А.» және «Meat processing and service» ЖШС базасында бұзау ұшаларын 21 сүйекті және 27 сүйексіз кесуге бөлудің жаңа сараланған схемасы әзірленді және эксперименталды түрде сыналды. Жүргізілген кешенді зерттеулердің нәтижесінде бұзау етінің құрамындағы ылғал үлесі $74,90\%$ бен $81,80\%$ аралығын құрап, май мөлшерінің төмендігімен ерекшеленеді. Мәселен, төстік бөлігінде май үлесі $4,3\%$ -ды құраса, жамбас-сан сегментінде ақуыз көрсеткіші ең жоғары деңгейге ($23,25\%$) жетіп, майлылығы небәрі $2,79\%$ деңгейінде тұрақтаған.

Өнімнің ветеринарлық-санитарлық қауіпсіздігіне жасалған талдаулар улы металдардың, антибиотиктер мен пестицид қалдықтарының жоқтығын растады. Сонымен қатар, радиологиялық және паразитологиялық бақылау барысында ешқандай патогендік элементтер (гельминттер, финноз немесе трихинеллалар) анықталған жоқ, бұл өнімнің экологиялық тазалығын айқындайды.

Бұзау ұшасын бөлшектеу БҰҰ ЕЭК халықаралық қағидаттарына негізделген, бұл қазақстандық өнімнің жаһандық нарықтармен (HoReCa, экспорт) үйлесімділігін қамтамасыз етеді. Зерттеу қорытындысы бойынша бұзау ұшасын жеті негізгі сауда жілігіне бөлудің оңтайлы сызбасы ұсынылады. Аталған жіліктеу жүйесі ет өңдеу өнеркәсібінде шикізатты ұтымды пайдалануға және өнімнің нарықтық құнын арттыруға мүмкіндік береді.

Экономикалық әлеует: ұлттық стандарттың әзірленген жобасын енгізу (ҚР СТ «Бұзау еті») отандық өндірушілерге ұшаларды/жартылай ұшаларды сатудан үлестік коммерциялық кесектерді сатуға көшуге мүмкіндік береді. Бұл өнімнің қосылған құнын 20-30% дейін ұлғайтуға және Парсы шығанағы, ҚХР және ЕО елдеріне экспортты табысты әртаратпандыруға жағдай жасайды.

Ұсынылып отырған бұзау ұшасын бөлшектеудің жаңа сараланған әдістемесі өнімді өнеркәсіптік қайта өңдеу, қоғамдық тамақтандыру саласы мен бөлшек сауда желілерінде тиімді әрі мақсатты түрде қолдануға мүмкіндік береді.

Қазақстанның ішкі нарығы мен өндірістік ерекшеліктеріне бейімделіп әзірленген бұл жіліктеу сызбасы ұшаны сүйекті және сүйексіз бөліктерге рационалды ажыратуды көздейді. Бұл ғылыми негізделген тәсіл алдағы уақытта «Бұзау еті» атты ұлттық стандартты (ҚР СТ) дайындау мен енгізу процесінің негізгі концептуалды базасы ретінде пайдаланылатын болады

Әдебиеттер тізімі

1. Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан. Казахстан наращивает экспорт переработанного мяса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/press/news/details/1031766?lang=ru>.
2. Kapital.kz. В какие страны Казахстан поставляет мясо [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kapital.kz/economic/128265/v-kakiye-strany-kazakhstan-postavlyayet-myaso.html>.
3. Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан. Пресс-релиз к проекту постановления Правительства Республики Казахстан «Об утверждении Комплексного плана мероприятий по развитию переработки сельскохозяйственной продукции и пищевой промышленности на 2024-2028 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/documents/details/591163?lang=ru>.
4. Kinsman, D. Veal: Meat for Modern Menus. – Chicago, IL: National Live Stock and Meat Board Publ., 1989. – 108 p.
5. Specht S., Faustman C., Bendel R., Malkus L., Kinsman D., Sison C. Carcass composition of “bob” and “special-fed” veal and its prediction // Journal of Animal Science. – 1994. – Vol. 72. – P. 2635-2641. <https://doi.org/10.2527/1994.72102635x>.
6. Domaradzki P., Stanek P., Litwińczuk Z., Skąlecki P., Florek M. Slaughter value and meat quality of suckler calves: A review // Meat Science. – 2017. – Vol. 134. – P. 135-149. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.07.026>.

7. Beauchemin K.A., Lachance B., St-Laurent G. Effects of concentrate diets on performance and carcass characteristics of grain-fed veal calves // J. Anim. Sci. – 1990. – Vol. 68. – P. 35.
8. Mojto J. et al. Effect of age at slaughter on quality of carcass and meat in cows // Slovak Journal of Animal Science. – 2009. – Vol. 42. – No. 1. – P. 34-37.
9. Maciel R.P. Performance, rumen development, and carcass traits of male calves fed starter concentrate with crude glycerin // R. Bras. Zootec. – 2016. – Vol. 45(6). – P. 309-318. <https://doi.org/10.1590/S1806-92902016000600005>.
10. Holubenko T.L. Nutritional value of veal used in baby food production // Ukrainian Journal of Ecology. – 2018. – Vol. 8(1). – P. 637-643. https://doi.org/10.15421/2017_260.
11. Beef Cattle and Calves Standards / USDA. – 2010.
12. United States Standards for Grades of Veal and Calf Carcasses. Effective date October 6, 1980.
13. Institutional Meat Purchase Specifications: Fresh Veal Series 300. Effective: November 2014
14. U.S. Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service. Veal from farm to table. 2006. [Electronic resource]. Access mode: www.fsis.usda.gov/Fact_Sheets/Veal_from_Farm_to_Table/index.asp.
15. Stull C.L., McDonough S.P. Multidisciplinary approach to evaluating welfare of veal calves in commercial facilities // Journal of Animal Science. – 1994. – Vol. 72(9). – P. 2518-2524.
16. Costello R. Merrick's Calf Milk Replacer Guide. 2006. [Electronic resource]. Access mode: www.merricks.com/pdf/milk_replacer_guide.pdf.
17. Veal cut chart. [Electronic resource]. Access mode: <https://www.globalmeats.co/wp-content/uploads/2016/09/veal-cut-chart.jpg>.
18. ГОСТ 779-87. Мясо-говядина и телятина. Технические условия [Текст]. – Введ. 01.01.1991. – М.: Стандартиформ, 1987.
19. ГОСТ Р 54520-2011. Мясо. Разделка телятины на отрубы. Технические условия [Текст]. – Введ. 01.01.2013. – М.: Стандартиформ, 2012. – 17 с.
20. ГОСТ 23219-78. Мясо. Разделка телятины для розничной торговли [Текст]. – Введ. 01.01.1980. – М.: Стандартиформ, 1978.
21. Сарбатова, Н.Ю. Стандартизация и экспертиза мяса и мясных продуктов (часть 1) [Текст]: метод. указания к выполнению лабораторных работ / Н.Ю. Сарбатова, Н.Н. Забашта, А.А. Нестеренко. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 32 с.
22. Позняковский, В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность [Текст]: учебно-справочное пособие. 4-е изд., испр. и доп. / В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. ун-т Изд-во, 2007. – 528 с.
23. ГОСТ 7269-2015. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести [Текст]. – Введ. 01.01.2017. – М.: Стандартиформ, 2016. – 12 с.
24. ГОСТ 23392-78. Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса [Текст]. – Введ. 01.01.1980. – М.: Стандартиформ, 2006. – 5 с.
25. ГОСТ Р 51478-99. Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН) [Текст]. – Введ. 01.01.2001. – М.: Стандартиформ, 2010. – 4 с.
26. Царегородцева, Е.В. Технология хранения, переработки и стандартизация мяса и мясопродуктов [Текст]: учебное пособие для вузов / Е.В. Царегородцева. – М.: Юрайт, 2020. – 290 с.
27. Янова, М.А. Стандартизация и сертификация мяса и мясных продуктов [Текст]: методические указания к практическим занятиям / М.А. Янова. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. – 51 с.

Материал редакции 23.01.26 түсті, 20.03.26 қабылданды.

Ж.Ж. Жамекова¹, У. Чоманов², Ж.А. Исакова¹, Н.К. Акишев³

¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
Алматы, Казахстан

²Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой
промышленности, Алматы, Казахстан

³Назарбаевский университет, Астана, Казахстан

СТАНДАРТИЗАЦИЯ СХЕМЫ РАЗДЕЛКИ И КЛАССИФИКАЦИИ ТЕЛЯТИНЫ

Аннотация. Телятина широко ценится потребителями за свою пищевую ценность. Телятину обычно получают от молодняка (неполовозрелого) крупного рогатого скота в возрасте до 8 месяцев и не старше 12 месяцев. Классификация телят и характеристики разделки регулируются на европейском рынке гораздо лучше, чем системы кормления и характеристики мяса. Однако в Казахстане не существует утвержденной схемы классификации туш телят и разделки их на товарные части. В исследовании рассмотрена возможность использования новой дифференцированной схемы телятины для промышленной переработки, общественного питания и реализации через торговую сеть. Схема разделения телятины на кости и бескостные части, разработанная применительно к условиям Казахстана, будет положена в основу разработки государственного стандарта «Телятина» СТ РК. Выявлены различия по общему белковому составу в разных частях тушки теленка (15,15-23,25%) ($P \geq 0,5$), небольшое количество соединительнотканых белков расположено в паху, задних и передних конечностях, реберных и лопаточных мышцах, передней и задней части грудной клетки. В результате исследования рекомендовано разделять туши телят на эффективные куски для внешней торговли.

Ключевые слова: телятина, молочная телятина, боб телятина, туша, схема разделки, части туши, химический состав мяса, стандартизация, показатель мясистой.

Zh. Zhamekova¹, U. Chomanov², Zh. Iskakova¹, N. Akishev³

¹Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan

²Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry, Almaty, Kazakhstan

³Nazarbayev University, Astana, Kazakhstan

STANDARDIZATION CUTTING SCHEME AND GRADING OF VEAL

Abstract. Veal is widely appreciated by consumers for its nutritional value. Veal is usually obtained from young (immature) cattle under 8 months of age and not older than 12 months. Calf classification and cutting characteristics are much better regulated in the European market than feeding systems and meat characteristics. However, in Kazakhstan there is no approved scheme for classification of calf carcasses and cutting into marketable parts. The study considers the possibility of using a new differentiated scheme of veal for industrial processing, public catering and realization through the trade network. The scheme of veal division into bone and boneless parts, developed in relation to the conditions of Kazakhstan, will be used as a basis for the development of the state standard "Veal" ST RK. Differences in total protein composition in different parts of the calf carcass (15.15-23.25%) ($P \geq 0.5$) were revealed, a small amount of connective tissue proteins are located in the groin, hind and fore limbs, rib and scapular muscles, anterior and posterior part of the thorax. As a result of the study, it is recommended that calf carcasses should be cut into effective pieces for foreign trade.

Keywords: veal, milk veal, veal bean, carcass, cutting scheme, carcass parts, chemical composition of meat, standardization, fleshiness index.

References

1. Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan increases export of processed meat [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/press/news/details/1031766?lang=ru>.
2. Kapital.kz. Which countries does Kazakhstan supply meat to [Electronic resource]. – Access mode: <https://kapital.kz/economic/128265/v-kakiye-strany-kazakhstan-postavlyayet-myaso.html>.
3. Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan. Press release for the draft resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan “On approval of the Comprehensive plan for the development of agricultural processing and food industry for 2024–2028” [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/documents/details/591163?lang=ru>.
4. Kinsman, D. Veal: Meat for Modern Menus. – Chicago, IL: National Live Stock and Meat Board Publ., 1989. – 108 p.
5. Specht S., Faustman C., Bendel R., Malkus L., Kinsman D., Sison C. Carcass composition of “bob” and “special-fed” veal and its prediction // *Journal of Animal Science*. – 1994. – Vol. 72. – P. 2635-2641. <https://doi.org/10.2527/1994.72102635x>.
6. Domaradzki P., Stanek P., Litwińczuk Z., Skąlecki P., Florek M. Slaughter value and meat quality of suckler calves: A review // *Meat Science*. – 2017. – Vol. 134. – P. 135-149. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.07.026>.
7. Beauchemin K.A., Lachance B., St-Laurent G. Effects of concentrate diets on performance and carcass characteristics of grain-fed veal calves // *J. Anim. Sci.* – 1990. – Vol. 68. – P. 35.
8. Mojto J. et al. Effect of age at slaughter on quality of carcass and meat in cows // *Slovak Journal of Animal Science*. – 2009. – Vol. 42. – No. 1. – P. 34-37.
9. Maciel R.P. Performance, rumen development, and carcass traits of male calves fed starter concentrate with crude glycerin // *R. Bras. Zootec.* – 2016. – Vol. 45(6). – P. 309-318. <https://doi.org/10.1590/S1806-92902016000600005>.
10. Holubenko T.L. Nutritional value of veal used in baby food production // *Ukrainian Journal of Ecology*. – 2018. – Vol. 8(1). – P. 637-643. https://doi.org/10.15421/2017_260.
11. Beef Cattle and Calves Standards / USDA. – 2010.
12. United States Standards for Grades of Veal and Calf Carcasses. Effective date October 6, 1980.
13. Institutional Meat Purchase Specifications: Fresh Veal Series 300. Effective: November 2014
14. U.S. Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service. Veal from farm to table. 2006. [Electronic resource]. Access mode: www.fsis.usda.gov/Fact_Sheets/Veal_from_Farm_to_Table/index.asp.
15. Stull C.L., McDonough S.P. Multidisciplinary approach to evaluating welfare of veal calves in commercial facilities // *Journal of Animal Science*. – 1994. – Vol. 72(9). – P. 2518-2524.
16. Costello R. Merrick's Calf Milk Replacer Guide. 2006. [Electronic resource]. Access mode: www.merrick.com/pdf/milk_replacer_guide.pdf.
17. Veal cut chart. [Electronic resource]. Access mode: <https://www.globalmeats.co/wp-content/uploads/2016/09/veal-cut-chart.jpg>.
18. GOST 779-87. Myaso-govyadina i telyatina. Tekhnicheskie usloviya [Meat – Beef and Veal. Technical specifications]. – Introduced. 01.01.1991. – Moscow: Standartinform, 1987. [in Russian].

19. GOST R 54520-2011. Myaso. Razdelka telyatiny na otruby. Tekhnicheskie usloviya [Meat. Veal cutting into carcass parts. Technical specifications]. – Introduced. 01.01.2013. – Moscow: Standartinform, 2012. – 17 p. [in Russian].
20. GOST 23219-78. Myaso. Razdelka telyatiny dlya roznichnoy trgovli [Meat. Veal cutting for retail trade]. – Introduced. 01.01.1980. – Moscow: Standartinform, 1978. [in Russian].
21. Sarbatova, N.Yu., Zabashcha, N.N., Nesterenko, A.A. Standartizatsiya i ekspertiza myasa i myasnykh produktov (chast' 1) [Standardization and expertise of meat and meat products (part 1)]: methodological instructions for laboratory work. – Krasnodar: KubGAU, 2019. – 32 p. [in Russian].
22. Poznyakovskiy V.M. Ekspertiza myasa i myasnykh produktov. Kachestvo i bezopasnost' [Expertise of meat and meat products. Quality and safety]: educational reference guide. 4th ed., corrected and supplemented. – Novosibirsk: Sib. Univ. Press, 2007. – 528 p. [in Russian].
23. GOST 7269-2015. Myaso. Metody otbora obraztsov i organolepticheskiye metody opredeleniya svezhesti [Meat. Methods of sample selection and organoleptic methods for freshness determination]. – Introduced. 01.01.2017. – Moscow: Standartinform, 2016. – 12 p. [in Russian].
24. GOST 23392-78. Myaso. Metody khimicheskogo i mikroskopicheskogo analiza svezhesti myasa [Meat. Methods of chemical and microscopic analysis of meat freshness]. – Introduced. 01.01.1980. – Moscow: Standartinform, 2006. – 5 p. [in Russian].
25. GOST R 51478-99. Myaso i myasnyye produkty. Kontrol'nyy metod opredeleniya kontsentratsii vodorodnykh ionov (pH) [Meat and meat products. Control method for determination of hydrogen ion concentration (pH)]. – Introduced. 01.01.2001. – Moscow: Standartinform, 2010. – 4 p. [in Russian].
26. Tsaregorodtseva E.V. Tekhnologiya khraneniya, pererabotki i standartizatsiya myasa i myasnykh produktov [Technology of storage, processing and standardization of meat and meat products]: textbook for universities. – Moscow: Yurayt, 2020. – 290 p. [in Russian].
27. Yanova M.A. Standartizatsiya i sertifikatsiya myasa i myasnykh produktov [Standardization and certification of meat and meat products]: methodological instructions for practical classes. – Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian University, 2020. – 51 p. [in Russian].