

FTAMP 65.59.01

Н.К. Абилямжинова¹ – негізгі автор, ©
А.М. Таева², Я.М. Узаков³,
Б.Ш. Джетписбаева⁴, С.Е. Ибраимова⁵



^{1,5}PhD, ²Техн. ғылым. д-ры, профессор, ³Академик, техн. ғылым. д-ры,
профессор, ⁴Ауыл шаруашылығы ғылым. канд.

ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0001-7398-2242> ²<https://orcid.org/0000-0001-6663-4282>
³<https://orcid.org/0009-0001-2878-7170> ⁴<https://orcid.org/0000-0002-0792-3903>
⁵<https://orcid.org/0000-0002-9439-7461>



^{1,2,3,4,5}Алматы Технологиялық университеті,



Алматы, Қазақстан



¹abilmazhinova85@mail.ru

<https://doi.org/10.55956/MYKR1056>

ТАБИҒИ АНТИОКСИДАНТТАРДЫ ҚОЛДАНЫП ЖАРТЫЛАЙ ЕТ ФАБРИКАТТАРЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖАСАУ

Аңдатпа. Зерттеу нәтижелері жаңа «Жастар-Л» жартылай ет фабрикаттарының сапалық сипаттамалары мен тағамдық құндылығының жоғары деңгейде екенін көрсетті. ҚР МемСТ Р 52675-2009 талаптарына сәйкес, бұл өнімдердегі ақуыздар, майлар және көмірсулардың мөлшері белгіленген нормаларға толық сай келеді. Сонымен қатар, жаңа өнімнің энергетикалық құндылығы дәстүрлі үлгілермен салыстырғанда 5,2%-ға төмендегені байқалды. Жартылай ет фабрикаттарының құрамына жылқы етін қосу аминқышқылдық құрамның төмендеуіне алып келмеген. Бұған қоса, шикізатқа 0,075% дигидрокверцетин (спирттік ерітіндіде), 0,05% аскорбин қышқылы және 0,02% токоферол қосу линол, линолен және арахидон қышқылдарының жиынтық мөлшерін 7,3%-ға арттырған. Сонымен қатар, аскорбин қышқылы (5 мг/%) мен токоферол (10 мг/%) енгізу арқылы өнімде С және Е дәрумендерінің болуы қамтамасыз етілді. Жалпы, бұл нәтижелер жаңа өнімнің биологиялық белсенді заттарға бай әрі сапалы екенін дәлелдейді.

Тірек сөздер: жылқы еті, жылқы етінің кесінділері, дигидрокверцетин, аскорбин қышқылы, токоферол, жартылай ет фабрикаттары.



Абилямжинова, Н.К. Табиғи антиоксиданттарды қолданып жартылай ет фабрикаттарының технологиясын жасау [Мәтін] / Н.К. Абилямжинова, А.М. Таева, Я.М. Узаков, Б.Ш. Джетписбаева, С.Е. Ибраимова // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2025. – №4(90). – Б.96-105.
<https://doi.org/10.55956/MYKR1056>

Кіріспе. Халықты отандық өндірістің ет өнімдерімен қамтамасыз ету деңгейінің өсуі Қазақстанның ет өнеркәсібінің басым бағыты болып табылады. Елдің азық-түлік нарығының құрамында ет нарығы халықтың тұрақты сұранысына және салыстырмалы түрде жоғары айналымға ие, ал баға-сапа арақатынасы бойынша таңдау кезінде бүгінде сапа жағынан асып түседі. Заманауи өмір ырғағы отандық өндірістің сапалы жартылай ет фабрикаттарының ассортиментін ұлғайту сұранысы артып келеді.

Тұтынушылық сұранысы жоғары қазы, шұжық, жая, бешбармақ, сірне, қуырдақ сияқты жылқы етінен жасалған ұлттық ет өнімдері жоғары сапалы жылқы етінен өндіріледі, ал бұл ретте пайда болған ет кесінділері (тримминг) негізінен шұжық өндірісінде пайдаланылады. Жылқы етінің кесінділерінен жартылай ет фабрикаттарының технологиясында қолданылмайды және осыған байланысты ет шикізатының ассортиментін кеңейту және ұтымды пайдалану үшін ғылыми қызығушылық тудырады.

Жылқы еті – адам ағзасына қажетті қоректік заттардың алуан түрін қамтитын, теңдестірілген және жоғары сіңімділігімен ерекшеленетін жоғары сапалы ет өнімі болып табылады [1].

Қазіргі уақытта Қазақстанда жылқы еті тағам рационында жетекші орындардың бірін алады. Әлемдік нарықта жылқы етіне деген сұраныстың өсуі байқалуда [2].

Жылқы еті құрамында дәрумендер, гормондар, ферменттер, ақуыздар, майлар және басқа да биологиялық белсенді қосылыстар бар, бұл оның адам ағзасына пайдалы және емдік қасиеттерге ие екендігін көрсетеді.

Жылқы еті мен майының тағамдық және емдік қасиеттері кеңінен танылған. Жылқы майы жоғары йодтық саны мен төмен балқу температурасына байланысты химиялық құрамы мен биологиялық құндылығы тұрғысынан басқа ауыл шаруашылығы жануарларының майларынан едәуір ерекшеленеді. Жылқы майының биологиялық құндылығы оның құрамындағы қанықпаған май қышқылдарының жоғары мөлшерімен, А дәруменінің болуымен және холестериннің төмен деңгейімен сипатталады. Жылқы еті аминқышқылдық құрамы бойынша жақсы теңдестірілген, жоғары мөлшерде толыққанды ақуызды қамтитын, жеңіл сіңірілетін диеталық ет болып табылады. Жылқы майы жануарлар мен өсімдік майларының арасындағы аралық топты құрай отырып, өт айдағыш қасиеттерімен сипатталады. Жылқы етінің құрамы ағзадағы холестерин деңгейін төмендетуге ықпал етіп, зат алмасу үдерісін реттеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ол семіздікті емдеу мақсатында диетотерапияда тиімді қолданылып, ағзаға қажетті микроэлементтерді, дәрумендерді және алмастырылмайтын май қышқылдарын қамтамасыз етеді [3].

Ет өнімдерінің сақтау мерзімін ұзарту мәселесі қазіргі уақытта ет өнеркәсібінің маңызды міндеттерінің бірі болып табылады. Ет өнімдерінің сақтау мерзімін ұзарту үшін қазіргі уақытта табиғи антиоксиданттар, яғни дигидрокверцетин, С дәрумені (аскорбин қышқылы) және Е дәрумені (токоферол) пайдаланылады.

Дигидрокверцетин (ДКГ) – бұл өсімдік текті табиғи антиоксидант, биофлавоноид. Ол бұталы өсімдіктердің фенолдық қосылыстарының құрамында кездеседі.

Қазіргі уақытта ғалымдар ДКГ-ді ет өңдеу өнеркәсібінде ет пен балықтың әртүрлі түрлерін, тартылған ет, ет консервілері мен шұжық өнімдерін өндіруде қолдану мүмкіндіктерін зерттеді. Бірқатар зерттеулер ет өнімдерінде дигидрокверцетинді қолдану дәм қасиеттерін, түс тұрақтылығын жақсартатынын, сонымен қатар жартылай ет фабрикаттарының сақтау мерзімін ұзарту үшін маңызды болып табылатын майлардың тотығуын тежейтінін көрсетті [4-11].

Сонымен қатар, басқа антиоксиданттармен әрекеттескенде ДКГ жоғары антиоксиданттық белсенділікті көрсете алады.

ДКГ шұжық өнімдерін сақтау кезінде пайда болатын биохимиялық үдерісті тежейді. Шұжық өнімдеріне ДКГ-ді қосу ашыту процесінде түзілетін тираминнің көбеюін тежеуге көмектеседі [12].

Зерттеу шарттары мен әдістері. Ылғалдың массалық үлесін анықтау. Ылғалдың массалық үлесі МемСТ 33319-2015 бойынша үлгіні белгілі бір температурада тұрақты салмаққа дейін кептіруге негізделген. Кептіру алдында және одан кейінгі массаның айырмашылығы ылғалдың мөлшерін анықтауға мүмкіндік береді [13].

Майдың массалық үлесін анықтау. Майдың массалық үлесі МемСТ 23042-2015 Сокслет әдісі бойынша қатты немесе сұйық үлгілерден еритін компоненттерді бөліп алу үшін қолданылатын аналитикалық экстракция әдісі. Ол Сокслет экстракторы деп аталатын арнайы аппаратты пайдаланып үздіксіз экстракция принципіне негізделген [14].

Кбельдал әдісімен ақуыздың массалық үлесін анықтау. Ақуыздың массалық үлесі МемСТ 25011-2017 бойынша үлгідегі органикалық заттардың минералдануына, содан кейін түзілген аммиак мөлшері бойынша азотты анықтауға негізделген [15].

Күлдің массалық үлесін анықтау. Күлдің массалық үлесі МемСТ 31727-2012 бойынша зерттелетін үлгіні $(550 \pm 25)^{\circ}\text{C}$ температурада кептіру, көмірлеу, күлдеу және кейіннен жалпы күлдің массалық үлесін анықтауға негізделген [16].

Крахмалды анықтау. Крахмалды анықтау МемСТ 10574-2016 бойынша крахмалдың екі валентті мыспен Фелинг сұйықтығымен қышқылдық ортада гидролизі кезінде түзілетін моносахаридтердің альдегидтік топтарын тотықтыруға, мыс оксидін оксидке дейін тотықсыздандыруға және кейіннен йодометриялық титрлеуге негізделген [17].

B_1 , B_2 , B_3 , B_5 , B_6 , C дәрумендерінің құрамын анықтау. Капиллярлық электрофорез (КЭФ) арқылы дәрумендердің құрамын МемСТ 31483-2012 бойынша әртүрлі үлгілердің дәрумендік құрамын анықтау үшін қолданылатын электр өрісінде иондық және молекулалық заттарды бөлуге негізделген аналитикалық әдіс. Әдіс электр өрісінің әсерінен электролитпен толтырылған капиллярдағы иондар мен молекулалардың қозғалғыштығының айырмашылығына негізделген [18].

Е дәруменінің құрамын анықтау. Жоғары өнімді сұйық хроматография арқылы Е дәруменінің құрамын МемСТ 12822-2014 бойынша фотометриялық (ультракүлгін аймақта) немесе жақсырақ флуориметриялық детекторы бар жоғары тиімді сұйық хроматография (ЖТСХ) үлгісінің ерітіндісіндегі а, р, у және 5-токоферолдарды анықтауға негізделген [19].

А дәруменін анықтау. А дәруменін анықтау МемСТ 54635-2011 бойынша жоғары ажыратымдылықтағы сұйық хроматография сұйық фазадағы қоспаның құрамдас бөліктерін стационарлық фаза арқылы бөлуге негізделген. Майда еритін қосылыс ретінде А дәрумені хроматографиялық колоннамен әрекеттесу негізінде оқшауланады және бөлінеді [20].

Макро- және микроэлементтерінің құрамын анықтау. Атомдық абсорбциялық спекторметрия арқылы кальций, мыс, темір, магний, марганец, калий, натрий және мырыш құрамын МемСТ 32343-2013 бойынша талданатын үлгіні қажет болған жағдайда $(550 \pm 15)^{\circ}\text{C}$ температурада муфельді пеште күлмен тұз қышқылында еріту, тұндыру және сүзу арқылы кремний қосылыстарын жою, содан кейін алынған ерітіндіні ацетилен-ауа жалынында атомизациялау [21].

Амин қышқылдарын анықтау. Капиллярлық электрофорез арқылы протеиногенді аминқышқылдарын анықтау МеМСТ Р 55569-2013 бойынша аминқышқылдарын бос формаларға ауыстыра отырып, қышқыл гидролизімен талдау үшін үлгіні ыдырату, аминқышқылдарының фенилтиокарбамоил (ФТК) туындыларын алу, оларды одан әрі бөлу және капиллярлық электрофорез әдісімен сандық анықтау [22].

Май қышқылдарының құрамын анықтау. Май қышқылдарының құрамын МеМСТ 34987-2023 бойынша шикізат пен тамақ өнімдерінен майды алдын-ала алуға, жеке май қышқылдарының метил эфирлерін алуға негізделген. Жеке май қышқылдарының метил эфирлері жалын ионизациясының детекторымен газ хроматографиясы арқылы бөлінеді. Алынған сигналдар (хроматограммадағы шыңдар) бірдей хроматографиялық жағдайларда алынған белгілі массалық концентрациясы бар стандартты заттардың ұстау уақыттарымен және сигнал мәндерімен салыстырылады [23].

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Ет өнімдерінің тағамдық құндылығы жоғары. Олар жануарлар ақуызы мен майына, аминқышқылдарына, қаныққан май қышқылдарына, минералдарға бай. Табиғи антиоксиданттарды қолдану жартылай ет фабрикаттарында жетіспейтін бірқатар биологиялық заттарды толықтыруға мүмкіндік береді.

«Жастар-L» жартылай ет фабрикаттарының сапалық сипаттамаларына әсерін зерттеу барысында келесі көрсеткіштер қарастырылды: химиялық қасиеттері, аминқышқылдық және май қышқылдық құрамы, сонымен қатар дәрумендер, макро- және микроэлементтер, сондай-ақ микробиологиялық көрсеткіштер. «Жастар-L» жартылай ет фабрикаттарының сапалық сипаттамалары 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1

Жартылай ет фабрикаттарының химиялық құрамы

Көрсеткіштердің атауы	ҚР МемСТ Р 52675-2009 бойынша жартылай ет фабрикатты	«Жастар-L» жартылай ет фабрикатты
Ылғалдың массалық үлесі, %	62,5±0,18	62,15±0,18
Ақуыздың массалық үлесі, %	16,5±0,13	17,4±0,13
Майдың массалық үлесі, %	17,5±0,09	15,8±0,09
Крахмалдың массалық үлесі, %	1,7±0,09	1,75±0,09
Күлдің массалық үлесі, %	1,8±0,10	1,9±0,10
Энергетикалық құндылығы: ккал	230,3	218,8

Бақылау және тәжірибелік үлгілердің химиялық көрсеткіштерінің салыстырмалы сипаттамалары аздап ерекшеленеді (1-кесте). Бақылау және тәжірибелік үлгілерде ақуыздың, майдың концентрациясы аз мөлшерде өзгереді және бұл ҚР СТ талаптарына сәйкестігін көрсетеді. Жаңа «Жастар-L» жартылай ет фабрикаттарының энергетикалық құндылығы 5,2%-ға төмендеді.

Ет ақуыздарының биологиялық құндылығы олардың маңызды аминқышқылдарының құрамымен анықталады. «Жастар-L» жартылай ет фабрикаттарының биологиялық құндылығын сипаттау үшін аминқышқылдарының құрамы анықталды. 2-кестеде зерттелетін үлгілердің аминқышқылдарының құрамын салыстырмалы талдау тәжірибелік үлгісінде олардың мөлшері бақылау үлгісіне қарағанда жоғары екенін көрсетеді.

Мысалы, бақылау үлгісінде алмастырылмайтын амин қышқылы лизиннің мөлшері 0,96% болса, ал тәжірибелік үлгіде оның концентрациясы 1,64% құрайды.

Кесте 2

Жартылай ет фабрикаттарының аминқышқылдық құрамы, %

Көрсеткіштердің атауы	ҚР МемСТ Р 52675-2009 бойынша жартылай ет фабрикаты	«Жастар-L» жартылай ет фабрикаты
Треонин	2,48±0,02	2,57±0,5
Валин	2,70±0,05	2,95±0,3
Метионин+цистин	1,89±0,3	2,01±0,5
Фенилаланин+тирозин	2,43±0,1	2,88±0,2
Изолейцин	2,59±0,4	3,40±0,1
Лизин	4,81±0,1	6,45±0,5
Триптофан	0,59±0,2	0,65±0,4

Жылқы етінің кесінділерін сиыр етімен бірге қолдану нәтижесінде дәстүрлі үлгімен салыстырғанда жаңа жартылай ет фабрикаттарының аминқышқылдық құрамы төмен болмағаны анықталды. Аминқышқылдарының мөлшері бастапқы шикізат пен олардың құрамындағы аминқышқылдарының арақатынасына байланысты (2-кесте).

Өнімдердегі жалпы май мөлшері, ең алдымен, олардың энергетикалық құндылығын сипаттайды. Алайда майлар тек ағза үшін энергия көзі ғана емес, сонымен қатар бірқатар физиологиялық функцияларды атқарады. Сондықтан зерттелетін жартылай ет фабрикаттарының қасиеттерін анықтайтын маңызды сипаттама оның май қышқылдық құрамы болып табылады. 3-кестеде бақылау және тәжірибелік үлгілердің май қышқылдық құрамын талдау нәтижелері келтірілген. Бұл көрсеткіш аминқышқылдық құраммен бірге өнімдердің биологиялық құндылығы туралы түсінік бере алады.

Кесте 3

Жартылай ет фабрикаттарының май қышқылдық құрамы, 100 г өнімге г

Көрсеткіштердің атауы	ҚР МемСТ Р 52675-2009 бойынша жартылай ет фабрикаты	«Жастар-L» жартылай ет фабрикаты
Алмастырылмайтын май қышқылдары	37,33±1,11	36,39±1,09
Моноқанықпаған май қышқылдары	44,63±1,39	45,94±1,37
Полиқанықпаған май қышқылдары	9,13±0,27	9,85±0,29
соның ішінде:		
линол	8,09±0,24	8,68±0,26
линолен	0,68±0,02	0,75±0,02
арахидон	0,36±0,01	0,42±0,01

Зерттеу нәтижесінде, «Жастар-L» жартылай ет фабрикаттары май қышқылдарының барлық топтарын қамтитыны анықталды: қаныққан май қышқылдары (пентадекан қышқылы), моноқанықпаған май қышқылдары (олеин қышқылы). ПҚМҚ (полиқанықпаған май қышқылдары) ішінде тағам өнімдерінің құрамында маңызды мәнге ие линол, линолен және арахидон қышқылдары бар. Олардың жиынтық мөлшері бақылау үлгісінде 9,13 г/100 г, ал тәжірибелік үлгіде 9,85 г/100 г құрады. Осылайша, ПҚМҚ мөлшері 7,3%-ға артқаны байқалды.

Осылайша, шикізат массасына шаққанда 0,075% мөлшерінде спирттік ерітіндідегі дигидрокверцетинді, 0,05% аскорбин қышқылын және 0,02% токоферолмен бірге жартылай ет фабрикаттарына қосу ҚР МемСТ Р 52675-2009 бойынша сиыр етінен жасалған жартылай ет фабрикаттармен салыстырғанда линол, линолен және арахидон қышқылдарының жиынтық мөлшері 7,3%-ға артқаны анықталды.

Жылқы мен сиыр етінде С және Е дәрумендері жетіспейді. В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин), В₃ (пантотен қышқылы), Н (биотин) дәрумендері көмірсу және май алмасуын реттеуге қатысады.

Бұл мәселені шешудің тиімді жолы – табиғи антиоксиданттармен байыту негізінде жүзеге асырылуы тиіс қолжетімді бағадағы жартылай ет фабрикаттарын әзірлеу. Жаңа «Жастар-L» жартылай ет фабрикаттарына С және Е дәруменін қосу арқылы жаңа өнімнің құрамы дәрумендерге байытылады.

Элементтердің биологиялық рөліне негізделген классификация бойынша ағзада кездесетін минералды элементтер 2 топқа бөлінеді:

1) өмірлік маңызды элементтер: Ca, P, K, Cl, Na, Zn, Mn, Mo, J, Se, S, Mg, Fe, Cu, Co;

2) шартты түрде қажетті элементтер: F, Si, Ti, V, Cr, Ni, As, Br, Sr, Cd.

Жартылай ет фабрикаттарының зерттелетін үлгілерінде маңызды минералдардың көп мөлшері бар екенін атап өткен жөн (4-кесте). Бақылау және тәжірибелік үлгілердің минералдық құрамының нәтижелерінде аз ғана айырмашылықтарға ие.

Кесте 4

Жартылай ет фабрикаттарындағы макро-микроэлементтер мен дәрумендердің құрамы

Көрсеткіштердің атауы	ҚР МемСТ Р 52675-2009 бойынша жартылай ет фабрикаттары	«Жастар-L» жартылай ет фабрикаттары
Макро- және микроэлементтер, мг/%		
N, натрий	39,42±1,18	32,55±0,97
K, калий	191,7±5,75	212,05±6,36
Ca, кальций	5,4±0,16	7,1±0,21
Mg, магний	13,5±0,40	13,75±0,41
P, фосфор	108±3,24	109,2±3,27
Fe, железо	1,566±0,04	1,755±0,05
Дәрумендер, мг/%		
A, ретинол	-	5±0,18
B ₁ , тиамин	0,0378±0,01	0,0425±0,01
B ₂ , рибофлавин	0,0972±0,02	0,071±0,02
PP, никотин қышқылы	2,7±0,08	6,03±0,09
C, аскорбин қышқылы	-	5±0,15
E, альфа токоферол	-	10±0,3

Зерттеу нәтижелері бойынша, «Жастар-L» жартылай ет фабрикаттарын бақылау үлгісімен салыстырғанда 5 мг/% мөлшерінде С дәрумені және 10 мг/% мөлшерінде Е дәрумені анықталды.

Қорытынды. Жаңа жартылай ет фабрикаттарындағы ақуыздардың, майлардың, көмірсулардың мөлшері ҚР МемСТ Р 52675-2009 талаптарына сәйкес келетіні көрсетілген. Жаңа «Жастар-L» жартылай ет фабрикаттарының энергетикалық құндылығы 5,2%-ға төмендеді.

Жылқы етінің кесінділерін сиыр етімен бірге қолдану нәтижесінде дәстүрлі үлгімен салыстырғанда жаңа жартылай ет фабрикаттарының аминқышқылдық құрамы төмен болмағаны анықталды.

Шикізат массасына шаққанда 0,075% мөлшерінде спирттік ерітіндідегі дигидрокверцетинді, 0,05% аскорбин қышқылын және 0,02% токоферолмен бірге жартылай ет фабрикаттарына қосу ҚР МемСТ Р 52675-2009 бойынша сиыр етінен жасалған жартылай ет фабрикаттарымен салыстырғанда линол, линолен және арахидон қышқылдарының жиынтық мөлшері 7,3%-ға артқаны анықталды.

5 мг/% мөлшерінде аскорбин қышқылы және 10 мг/% мөлшерінде токоферолды енгізу жаңа «Жастар-L» жартылай ет фабрикаттарындағы С және Е дәруменінің болуы анықталды.

Әдебиеттер тізімі

1. Атамбаева, Ж.М. Изучение пищевой и биологической ценности жира конины [Текст] / Ж.М. Атамбаева [и др.]. – 2017.
2. Абдрахманов, С.К. Эпизоотическая ситуация и районирование территории Акмолинской области по степени биологической безопасности при сибирской язве [Текст] / С. К. Абдрахманов [и др.]. – [?].
3. Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции [Текст]: в 2 ч. Ч. 2 / Л.В. Донченко, В.Д. Надикта. – 2019.
4. Насонова, В.В. Сравнительные исследования эффективности антиоксидантов [Текст] / В.В. Насонова, Е.К. Туниева // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2019. – Т. 9. – № 3(30). – С. 563-569.
5. Ivanov G.Y. et al. Effect of treatment with natural antioxidant on the chilled beef lipid oxidation // Advance Journal of Food Science and Technology. – 2010. – Vol. 2. – No. 4. – P. 213-218.
6. Bakalivanova T., Kaloyanov N. Effect of taxifolin, rosemary and synthetic antioxidants treatment on the poultry meat lipid peroxidation // Trends in Food Science and Technology. – 2012. – Vol. 65. – P. 161-168.
7. Kuzmina N.N., Petrov O.Y., Savinkova E.A. Influence of natural antioxidants on quality indicators of semi-finished products from meat of broilers // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – Vol. 421. – No. 2. – P. 022074.
8. Vlahova-Vangelova D.B. et al. Reduction of nitrites addition in cooked sausages from phytonutrient supplemented pork. – 2020.
9. Li Y., Tang Z., Liu L., Ma L., Liu D. Antioxidant effect of dihydroquercetin on lard meat patties added with glycerol // Food Industry. – 2021. – Vol. 6. – P. 264-268.
10. Semenova A.A. et al. PSIII-17 Program Chair Poster Pick: A study on the effect of dihydroquercetin added into a diet of growing pigs on meat quality // Journal of Animal Science. – 2020. – Vol. 98. – Suppl. 4. – P. 364-364.
11. Abilmazhinova N. et al. Optimization of the oxidative stability of horse minced meat enriched with dihydroquercetin and vitamin C as a new functional food // Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences. – 2020. – Vol. 73. – No. 7. – P. 1033-1040.
12. Rokaityte A. et al. Effect of taxifolin on physicochemical and microbiological parameters of dry-cured pork sausage // Czech Journal of Food Sciences. – 2019. – Vol. 37. – No. 5. – P. 366-373.
13. ГОСТ 33319-2015. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги [Текст]. – Введ. 2016-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 9 с.
14. ГОСТ 23042-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира [Текст]. – Введ. 2017-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 17 с.
15. ГОСТ 25011-2017 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка [Текст]. – Введ. 2018-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 16 с.

16. ГОСТ 31727–2012 Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы [Текст]. – Введ. 2013-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 12 с.
17. ГОСТ 10574-2016 Продукты мясные. Методы определения крахмала [Текст]. – Введ. 2018-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 19 с.
18. ГОСТ 31483-2012 Премиксы. Определение содержания витаминов методом капиллярного электрофореза [Текст]. – Введ. 2013-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2012. – 21 с.
19. ГОСТ 12822-2014 Продукты пищевые. Определение содержания витамина Е методом высокоэффективной жидкостной хроматографии [Текст]. – Введ. 2016-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 16 с.
20. ГОСТ 5463512011 Продукты пищевые функциональные. Метод определения витамина А [Текст]. – Введ. 2013-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 12 с.
21. ГОСТ 32343-2013 Определение состава макро- и микроэлементов [Текст]. – Введ. 2015-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 21 с.
22. ГОСТ Р 55569-2013 Определение протеиногенных аминокислот методом капиллярного электрофореза [Текст]. – Введ. 2015-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 18 с.
23. ГОСТ 34987-2023 Мясо и мясные продукты. Методы определения жирнокислотного состава [Текст]. – Введ. 2024-01-01. – Москва: Российский институт стандартизации, 2023. – 13 с.

Материал редакцияға 30.07.25 түсті, 08.12.25 қабылданды.

**Н.К. Абильмажинова¹, А.М. Таева¹, Я.М. Узаков¹,
Б.Ш. Джетписбаева¹, С.Е. Ибраимова¹**

¹*Алматинский Технологический университет, Алматы, Казахстан*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ В РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА

Аннотация. Результаты исследования показали, что новые полуфабрикаты из мяса под торговым наименованием «Жастар-L» обладают высокими качественными характеристиками и пищевой ценностью. В соответствии с требованиями ГОСТ Р 52675-2009, содержание белков, жиров и углеводов в продукции полностью соответствует установленным нормам. Кроме того, энергетическая ценность нового продукта снизилась на 5,2% по сравнению с традиционными образцами. Включение конины в состав полуфабрикатов не привело к снижению аминокислотного профиля. Добавление к сырью 0,075% дигидрокверцетина (в спиртовом растворе), 0,05% аскорбиновой кислоты и 0,02% токоферола способствовало увеличению общего содержания линолевой, линоленовой и арахидоновой кислот на 7,3%. Кроме того, за счёт внесения аскорбиновой кислоты (5 мг/%) и токоферола (10 мг/%) в составе продукта были обеспечены витамины С и Е. В целом, полученные данные подтверждают, что разработанный продукт обладает высоким качеством и обогащён биологически активными веществами.

Ключевые слова: конина, мясные вырезки из конины, дигидрокверцетин, аскорбиновая кислота, токоферол, мясные полуфабрикаты.

N.K. Abilmazhinova¹, A.M. Taeva¹, Ya.M. Uzakov¹,
B.Sh. Jetpisbayeva¹, S.E. Ibraimova¹

¹Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS USING NATURAL ANTIOXIDANTS

Abstract. The results of the study demonstrated that the new semi-finished meat products under the trade name “ZhasStar-L” possess high quality characteristics and nutritional value. In accordance with the requirements of GOST R 52675-2009, the contents of proteins, fats, and carbohydrates in the products fully comply with the established standards. Additionally, the energy value of the new product was found to be 5.2% lower compared to traditional samples. The inclusion of horse meat in the formulation did not lead to a decrease in the amino acid profile. The addition of 0.075% dihydroquercetin (in alcoholic solution), 0.05% ascorbic acid, and 0.02% tocopherol to the raw materials increased the total content of linoleic, linolenic, and arachidonic acids by 7.3%. Furthermore, the introduction of ascorbic acid (5 mg/%) and tocopherol (10 mg/%) ensured the presence of vitamins C and E in the product. Overall, the findings confirm that the newly developed product is of high quality and enriched with biologically active compounds.

Keywords: horse meat, horse meat cuts, dihydroquercetin, ascorbic acid, tocopherol, meat semi-finished products.

References

1. Atambaeva Zh.M. et al. Izuchenie pishchevoi i biologicheskoi tsennosti zhira koniny [Study of the nutritional and biological value of horse fat]. – 2017. [in Russian].
2. Abdrakhmanov S.K. et al. Epizooticheskaya situatsiya i raionirovanie territorii Akmolinskoi oblasti po stepeni biologicheskoi bezopasnosti pri sibirskoi yazve [Epizootic situation and zoning of Akmola region by the level of biological safety for anthrax]. – [?]. [in Russian].
3. Donchenko L.V., Nadykta V.D. Bezopasnost pishchevoi produktsii [Food product safety]: In 2 parts. Part 2. – 2019. [in Russian].
4. Nasonova V.V., Tunieva E.K. Sravnitelnye issledovaniya effektivnosti antiokislitelei [Comparative studies of antioxidant efficiency] // University Proceedings. Applied Chemistry and Biotechnology. – 2019. – Vol. 9. – No. 3(30). – P. 563-569. [in Russian].
5. Ivanov G.Y. et al. Effect of treatment with natural antioxidant on the chilled beef lipid oxidation // Advance Journal of Food Science and Technology. – 2010. – Vol. 2. – No. 4. – P. 213-218.
6. Bakalivanova T., Kaloyanov N. Effect of taxifolin, rosemary and synthetic antioxidants treatment on the poultry meat lipid peroxidation // Trends in Food Science and Technology. – 2012. – Vol. 65. – P. 161-168.
7. Kuzmina N.N., Petrov O.Y., Savinkova E.A. Influence of natural antioxidants on quality indicators of semi-finished products from meat of broilers // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – Vol. 421. – No. 2. – P. 022074.
8. Vlahova-Vangelova D.B. et al. Reduction of nitrites addition in cooked sausages from phytonutrient supplemented pork. – 2020.
9. Li Y., Tang Z., Liu L., Ma L., Liu D. Antioxidant effect of dihydroquercetin on lard meat patties added with glycerol // Food Industry. – 2021. – Vol. 6. – P. 264-268.

10. Semenova A.A. et al. PSIII-17 Program Chair Poster Pick: A study on the effect of dihydroquercetin added into a diet of growing pigs on meat quality // Journal of Animal Science. – 2020. – Vol. 98. – Suppl. 4. – P. 364-364.
11. Abilmazhinova N. et al. Optimization of the oxidative stability of horse minced meat enriched with dihydroquercetin and vitamin C as a new functional food // Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences. – 2020. – Vol. 73. – No. 7. – P. 1033-1040.
12. Rokaityte A. et al. Effect of taxifolin on physicochemical and microbiological parameters of dry-cured pork sausage // Czech Journal of Food Sciences. – 2019. – Vol. 37. – No. 5. – P. 366-373.
13. GOST 33319–2015. Myaso i myasnye produkty. Metod opredeleniya massovoi doli vlagi [Meat and meat products. Method for determining moisture content]. – Introduced. 2016-07-01. – Moscow: Standartinform, 2019. – 9 p. [in Russian].
14. GOST 23042–2015. Myaso i myasnye produkty. Metody opredeleniya zhira [Meat and meat products. Methods for determining fat content]. – Introduced. 2017-01-01. – Moscow: Standartinform, 2019. – 17 p. [in Russian].
15. GOST 25011–2017. Myaso i myasnye produkty. Metody opredeleniya belka [Meat and meat products. Methods for determining protein content]. – Introduced. 2018-07-01. – Moscow: Standartinform, 2018. – 16 p. [in Russian].
16. GOST 31727–2012. Myaso i myasnye produkty. Metod opredeleniya massovoi doli obshchei zoly [Meat and meat products. Method for determining total ash content]. – Introduced. 2013-07-01. – Moscow: Standartinform, 2013. – 12 p. [in Russian].
17. GOST 10574–2016. Produkty myasnye. Metody opredeleniya krakhmala [Meat products. Methods for determining starch content]. – Introduced. 2018-01-01. – Moscow: Standartinform, 2019. – 19 p. [in Russian].
18. GOST 31483–2012. Premiksy. Opredelenie sodержaniya vitaminov metodom kapillyarnogo elektroforeza [Premixes. Determination of vitamin content by capillary electrophoresis]. – Introduced. 2013-07-01. – Moscow: Standartinform, 2012. – 21 p. [in Russian].
19. GOST 12822–2014. Produkty pishchevye. Opredelenie sodержaniya vitamina E metodom VZhK [Food products. Determination of vitamin E content by HPLC]. – Introduced. 2016-01-01. – Moscow: Standartinform, 2015. – 16 p. [in Russian].
20. GOST 54635–2011. Produkty pishchevye funktsionalnye. Metod opredeleniya vitamina A [Functional food products. Method for determining vitamin A]. – Introduced. 2013-01-01. – Moscow: Standartinform, 2019. – 12 p. [in Russian].
21. GOST 32343–2013. Opredelenie sostava makro- i mikroelementov [Determination of macro- and microelement composition]. – Introduced. 2015-07-01. – Moscow: Standartinform, 2014. – 21 c. [in Russian].
22. GOST R 55569–2013. Opredelenie proteinogennykh aminokislot metodom kapillyarnogo elektroforeza [Determination of proteinogenic amino acids by capillary electrophoresis]. – Introduced. 2015-07-01. – Moscow: Standartinform, 2014. – 18 p. [in Russian].
23. GOST 34987–2023. Myaso i myasnye produkty. Metody opredeleniya zhirnokislotochnogo sostava [Meat and meat products. Methods for determining fatty-acid composition]. – Introduced. 2024-01-01. – Москва: Российский институт стандартизации, 2023. – 13 p. [in Russian].