

ЖЫЛҚЫ ЕТІНЕН ЖАСАЛҒАН ЕТ ЖАРТЫЛАЙ ФАБРИКАТТАРЫНЫҢ САПА КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ЖӘНЕ САҚТАУ МЕРЗІМІНЕ ТАБИҒИ АНТИОКСИДАНТТАРДЫҢ ӘСЕРІ

Н.К. АБИЛЬМАЖИНОВА* , А.М. ТАЕВА , Б.А. РСКЕЛДИЕВ ,
А.И. МАТИБАЕВА , С.Е. ИБРАИМОВА 

(Алматы технологиялық университеті,
Қазақстан Республикасы, 050012, Алматы қ., Толе би көш. 100)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: abilmazhinova85@mail.ru*

Жылқы еті мен оның өнімдерін тағамдық құндылығы жоғары тағам деп санауға болады. Қазіргі уақытта мяса нәзіктігін жақсарту үшін көптеген әдістер қолданылады. Жылқы етін тұтыну сиыр еті, тауық еті немесе шошқа еті сияқты басқа дәстүрлі ет түрлерімен салыстырғанда, адам рационнда алдеқайда маңызды. Жылқы етінің керемет тағамдық қасиеттері бар, яғни оның құрамында май аз, темірге бай және қанықпаған май қышқылдары мен В дәрумені көп болатын май қышқылдарының қолайлы диеталық профілі бар. Мақалада, сақтау кезіндегі жылқы майларының қасиеттерінің тұрақтылығына, табиғи антиоксидант – дигидрохверцетиннің, аскорбин қышқылының және токоферолдың әсері туралы мәліметтер келтірілген. Зерттеу материалы ретінде дигидрохверцетинді 0,01%, 0,025%, 0,05%, 0,75%-да, аскорбин қышқылы мен токоферолды 0,05% және 0,02% пайыздық мөлшерде жылқы майының шикізат массасына қосып қолданылды. Жұмыс барысында қышқыл, пероксид және тиобарбитур сандарын анықтау арқылы тотығу бұзылуларының дамуын зерттеудің жалпы қабылданған әдістері қолданылды. Зерттеулер нәтижесінде дигидрохверцетиннің ингибиторлық қасиеттері оның концентрациясына тікелей тәуелді екені анықталды: өнімдегі дигидрохверцетиннің үлесі неғұрлым жоғары болса, тотығу процесі соғұрлым баяулайды. Сонымен қатар, алынған деректер дигидрохверцетинді токоферол және аскорбин қышқылымен біріктіріп қолдану майдың бастапқы тотығу өнімдерінің жиналуын азайтатынын көрсетті.

Негізгі сөздер: жылқы етінің жартылай фабрикаттары, жылқы майы, дигидрохверцетин, аскорбин қышқылы, токоферол, пероксид саны, қышқыл саны, тиобарбитур саны.

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И СРОК ХРАНЕНИЯ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ КОНИНЫ

Н.К. АБИЛЬМАЖИНОВА*, А.М. ТАЕВА, Б.А.РСКЕЛДИЕВ,
А.И. МАТИБАЕВА, С.Е. ИБРАИМОВА

(Алматынский технологияческий университет,
Республика Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Толе би 100)
Электронная почта автора-корреспондента: abilmazhinova85@mail.ru*

Конина и ее продукты можно считать пищей с высокой пищевой ценностью. В настоящее время применяется множество методов для улучшения нежности мяса. Потребление конины незначительно по сравнению с другими традиционными видами мяса, такими как говядина, курица или свинина, которые гораздо важнее в рационе человека. Конина обладает превосходными питательными свойствами, то есть она содержит мало жира, богата железом и имеет благоприятный диетический профиль жирных кислот с высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот и витамина В. В статье представлены данные о влиянии антиоксиданта природного происхождения – дигидрохверцетина, аскорбиновой кислоты и токоферола – на стабильность свойств конских жиров при хранении. В качестве материала для исследования мы использовали конский жир с дигидрохверцетином 0,01%, 0,025%, 0,05%, 0,75% совместно с добавлением аскорбиновой кислоты и токоферола в дозировках 0,05 % и 0,02 % к массе сырья. В процессе работы использовались общепринятые методы изучения развития окислительной порчи путем определения кислотного, перекисного и тиобарбитурового чисел. Исследования показали, что ингибирующие свойства дигидрохверцетина напрямую зависят от его концентрации: чем выше доля дигидрохверцетина в продукте, тем медленнее процесс окисления. Кроме того, полученные данные

показали, что использование дигидрохверцетина в сочетании с токоферолом и аскорбиновой кислотой снижает накопление продуктов первичного окисления жира.

Ключевые слова: мясные полуфабрикаты из конины, конский жир, дигидрохверцетин, аскорбиновая кислота, токоферол, перекисное число, кислотное число, тиобарбитуровое число.

INFLUENCE OF NATURAL ANTIOXIDANTS ON THE QUALITY INDICATORS AND STORAGE LIFE OF SEMI-FINISHED HORSE MEAT PRODUCTS

N.K. ABILMAZHINOVA*, A.M. TAEVA, B.A. RSKELDIYEV,
A.I. MATIBAYEVA, S.E. IBRAIMOVA

(Almaty Technological University, Kazakhstan, 050012, Almaty, str. Tole bi 100)

Corresponding author e-mail: abilmazhinova85@mail.ru*

Horse meat and its products can be considered a food with high nutritional value. Doing so may result in fire or electric shock. Horsemeat consumption is marginal when compared with other conventional types of meat such as beef, chicken or pork, which are much more important in the human diet. Horsemeat has excellent nutritional properties, i.e. it is of low fat, rich in iron and it has a favorable dietetic fatty acid profile with a high content of unsaturated fatty acids and vitamin B. The article presents data on the influence of natural antioxidants - dihydroquercetin, ascorbic acid and tocopherol - on the stability of the properties of horse fats during storage. As the material for the research we used horse fat with dihydroquercetin 0.01%, 0.025%, 0.05%, 0.75% together with the addition of ascorbic acid and tocopherol in dosages of 0.05% and 0.02% by weight of the raw material. During the research, generally accepted methods were used to study the development of oxidative spoilage by determining the acid, peroxide and thiobarbituric values. Studies have shown that the inhibitory properties of dihydroquercetin directly depend on its concentration: the higher the proportion of dihydroquercetin in the product, the slower the oxidation process. In addition, the obtained data showed that the use of dihydroquercetin in combination with tocopherol and ascorbic acid reduces the accumulation of primary fat oxidation products.

Keywords: semi-finished meat products from horse meat, horse fat, dihydroquercetin, ascorbic acid, tocopherol, peroxide value, acid value, thiobarbituric value.

Kіpіcne

Жылқы еті көптеген елдердің, соның ішінде Еуропаның және әсіресе Азияның аспаздық дәстүрлерінің маңызды бөлігін құрайды. Қазақстан соңғы уақытта жылқы өсірумен белсенді айналысуда. Ғылыми әдебиеттерді талдау және патенттік іздеу ғылыми зерттеулерге негізделген технологияның болмауына байланысты жылқы етінің қотлетін пайдалану шектеулі екенін көрсетті. Сондықтан, жылқы етінен жасалған өнімдердің, оның ішінде туралған жартылай фабрикаттардың ассортиментін кеңейту бүгінгі таңда республика үшін өзекті міндет болып табылады [1].

Қазіргі заманғы өндірістік компаниялар көбінесе жаңа өнімдердің сәттілігіне тәуелді және бұл қазіргі бәсекелестік пен тез өзгеретін нарықтарды ескере отырып, бизнесті сәтті жүргізу үшін өте маңызды болады. Өнімдер пайдаланушылар арасындағы айырмашылықтарға, шектеулерге, пайдалану жағдайларына және әлеуметтік құндылықтарға байланысты тұрақты емес белгілі бір қажеттіліктерді қанағаттандыруға бағытталған. Жылқы еті мен

одан алынатын өнімдерді тағамдық құндылығы жоғары тағам ретінде қарастыруға болады [2].

Жылқы етінің бірқатар пайдалы қасиеттері бар. Бұл қан тамырларының қабырғаларында холестериннің жиналуына жол бермейтін линол және линолен май қышқылдарының көп мөлшеріне байланысты адам ағзасына пайдалы әсер етеді [3, 4].

Сонымен қатар, құрамында дәрумендер мен минералдардың едәуір мөлшері бар жылқыны пайдалану семіздік, атеросклероз, гипертония, жүрек, бауыр, ұйқы безі аурулары және т.б. бар адамдарда метаболизмнің жақсаруына ықпал етеді. Сонымен қатар, минералдар мен дәрумендерге бай жылқы етінің құрамы диетологтар анемиядан зардап шегетін адамдарға еттің осы түрін тұтынуды ұсыну үшін қолданатын маңызды дәлел болып табылады [5].

Осындай табиғи антиоксиданттардың бірі-дигидрохверцетин. Дигидрохверцетин (ДГК, Халықаралық жалпы атауы таксифолин) – табиғи антиоксидант немесе биофлавоноид. Ол әртүрлі өсімдіктерде кездеседі, бірақ көп

мөлшерде (4,5% дейін) тек Сібір балқарағайынан (*Larix sibirica*) немесе Даурия балқарағайынан (*L. gmelinii*) ерекшеленеді. Сондықтан олар су-этанолды экстракциялау және одан әрі хроматографиялық тазарту арқылы ДГК өнеркәсіптік өндірісінің негізгі шикізат базасы болып табылады [6, 7].

Дигидрокверцетинкең ауқымды фармакологиялық белсенділігі бар флаванол туындылары тобынан алынған флавоноид. Дигидрокверцетиннің антиоксиданттық әсерін зерттеу, олардың сапасы мен қауіпсіздік көрсеткіштерін төмендетпей, дигидрокверцетин пайдаланып, ет өнімдерін өндіру технологиясын әзірлеу болып табылады [8, 9].

Жылқы етінің химиялық құрамы сойылған жануарлардың жасына байланысты. Басқа жануарлар түрлері сияқты құлындар мен жас жылқылардың өлекселерінен алынған шикізат судың жоғары болуымен және ақуыз бен майдың аз болуымен сипатталады.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу процесінде келесі әдістер қолданылды:

1. Алынған липидтердің қышқыл саны (КС) EVS EN ISO 660:2009 әдісіне сәйкес анықталды. Алынған липидтер этил спиртіңде (99%) ерітіліп, 2 минут қыздырылды, содан кейін индикатор ретінде фенолфталеинді қолдана отырып, 0,1 М КОН-ға қарсы ыстық титрленді [10].

2. Пероксид саны гидропероксидтердің қатысуымен Fe^{2+} иондарының Fe^{3+} иондарына дейін тотығу реакциясы негізінде спектрофотометриялық әдіспен анықталды. Fe^{3+} және SCN арасындағы түсті қысудың пайда болуы қабырға әдісімен алынды және оны Шмед пен Холмер нақтылады. Сіңіру 507 нм - де өлшенді [11].

3. Тиобарбитуралық саны Botsoglou және басқалар әдісімен анықталды [12].

Нәтижелер және оларды талқылау

Дигидрокверцетиннің антиоксиданттық қасиеттері бар, олар әртүрлі ет өнімдеріндегі тотығу процесін баяулатады. Зерттеулердің нәтижелері бойынша, фаршқа дигидрокверцетин қосу липидтердің тотығуын бәсеңдетіп, тотығуға төзімділікті арттырады және өнімнің сақтау мерзімін ұзартуға көмектеседі. Бұл деректер Божко [13] және және Би Чеа [14] т.б. зерттеушілердің нәтижелеріне сәйкес келеді. Зерттеулер

көрсеткендей, дигидрокверцетинді қолдану тотығу процестерінің дамуында туралған жартылай фабрикаттың тұтынушылық қасиеттерін барынша сақтауға мүмкіндік береді [15]. Майларды сақтау кезінде тотықтырғышқа қарсы зерттеулер тотығуға төзімді майлардың ыдырау жылдамдығын бәсеңдететінін растайды [16].

Дигидрокверцетиннің (ДГК) тиімді дозасы мен енгізу әдістерін анықтау үшін шикі жылқы майынан үлгілер дайындалды. Үлгілердің бір бөлігіне ДГК 0,01%, 0,025%, 0,05%, 0,075%, 0,1% және 0,2% концентрацияларда құрғақ түрінде қосылды. Зерттелетін ең төменгі доза 0,01% ДГК өндірушінің ұсыныстарына сәйкес таңдалды.

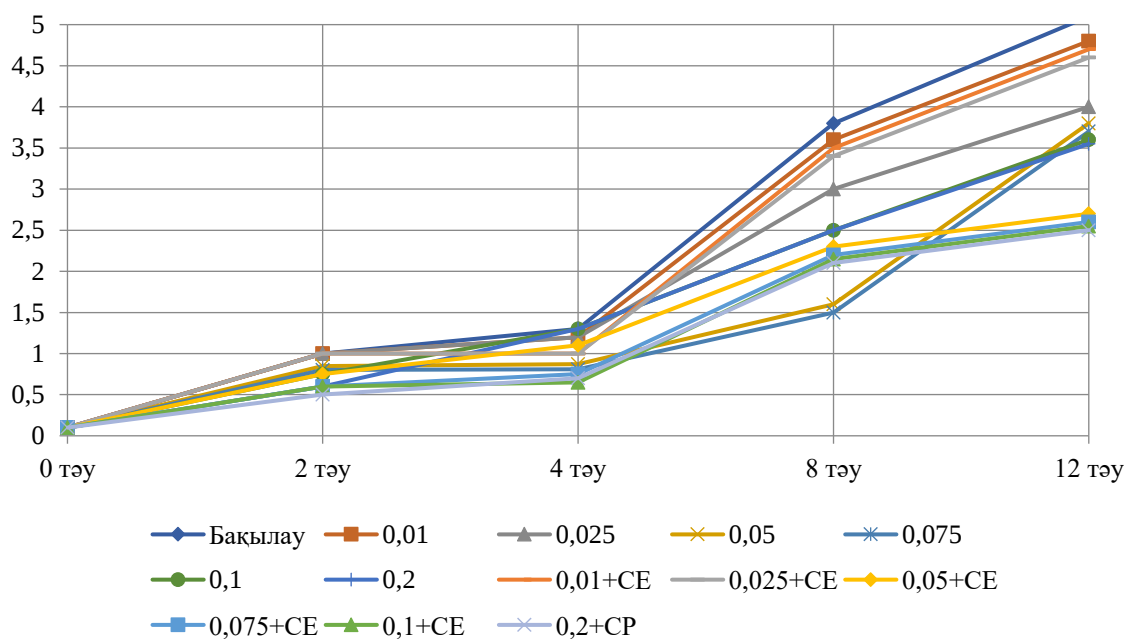
Әдеби дереккөздерді талдау нәтижесінде, ДГК спирт ерітіндісінде (СЕ) жақсы еритіні анықталған. Осыған байланысты, ДГК-ның ұқсас дозалары 25% спирт ерітіндісінде ерітіліп, шикі жылқы майының үлгілері дайындалды [17].

Бақылау үлгіде ДГК қосылмады. Үлгі өндірілгеннен кейін $t=2\pm4^{\circ}C$ температурада сақтадық.

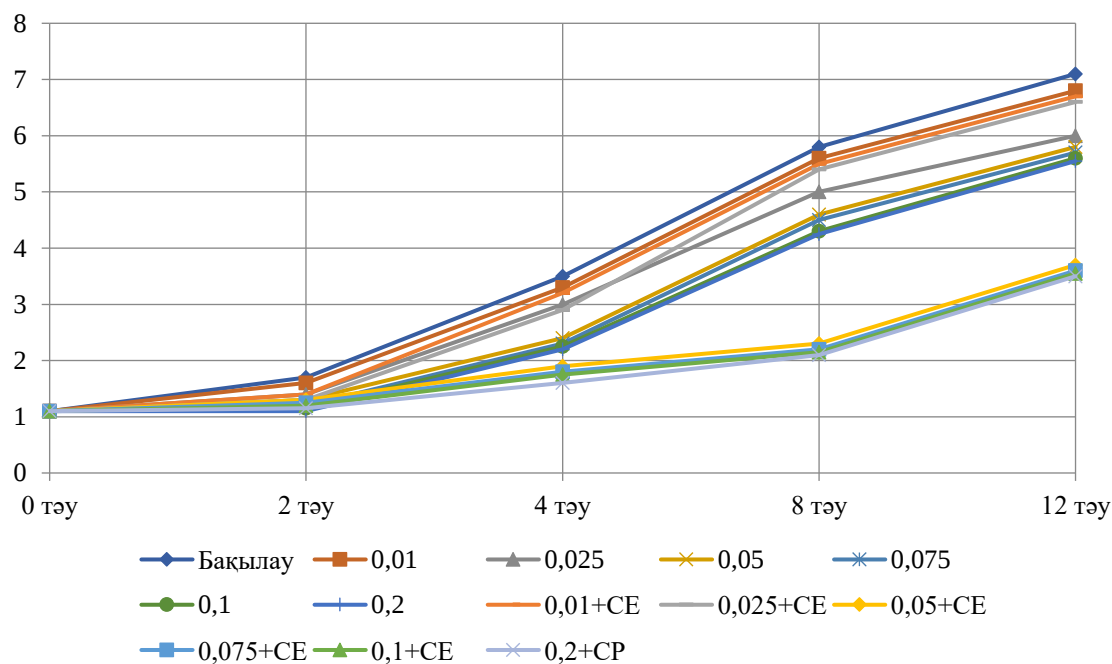
Пероксидтердің жинақталуы бойынша алынған нәтижелер (1-сурет) көрсеткендей, бақылау үлгісінде сақтаудың төртінші күнінен бастап майлардың бастапқы тотығу өнімдерінің қарқынды жинақталуы байқалады.

Құрамында 0,01% ДГК бар үлгілерде сақтаудың 12 тәулігіне пероксид санының мәні бақылаудан тиісінше 1,5% және 4,5% төмен болды, бұл ДГК дозасының жеткіліксіздігін анық көрсетті. Пероксидтерді төмендетуге қатысты тиімдірек ДГК дозалары 0,05% - дан 0,075-ке дейін болды. 1 суреттен көріп отырғаныңыздай ДГК спирттік ерітіндісі пероксидтердің жиналуын азайтуға қатысты әлдеқайда тиімді [17].

Қышқыл санының өзгеру динамикасы сонымен қатар 0,01% дозаның жеткіліксіз екенін көрсетті (2-сурет). Бақылау үлгісі мен 0,01 – 0,025% дозасы бар үлгілер үшін қышқыл санының мәні сақтау мерзімі бойы іс жүзінде бірдей болып қалды. Ал қалған үлгілердегі қышқыл санының мәні алғашқы үш үлгіге қарағанда 1 мг/кг-ға аз болды. Құрамында ДГК спирттік ерітіндісі бар үлгілер үшін қышқыл санының мәндері айтарлықтай төмен болды ДГК мөлшері бар, бірақ құрғақ түрде қолданылатын үлгілерге қарағанда [17].



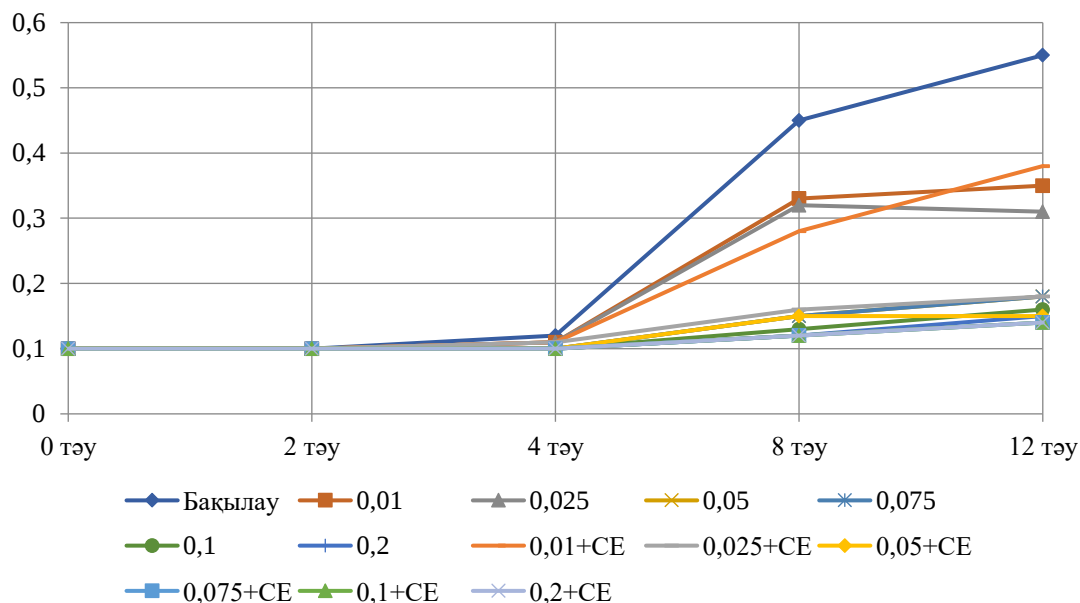
Сурет 1. Сақтау процесінде жылқы майының пероксидінің өзгеру динамикасы (ммоль/ O_2 акт)



Сурет 2. Сақтау процесінде жылқы майының қышқыл санының өзгеру динамикасы (мг/кг)

Майлардың қайталама ыдырау өнімдерінің жинақталуы бақылау үлгісінде өте қарқынды болды 3-суретте көрсетілген, және 8 тәулік бойы сақтау кезінде тиобарбитуралық саны үшін 0,5 мг/кг белгіленген нормадан асып кетті,

ал ДГК қосылған үлгіде тиобарбитуралық саны үшін нормаланған мәні асып кетпеді, дегенмен ДГК мөлшері 0,05% - дан асатын үлгілерде майдың тотығуының қайталама өнімдерінің жинақталуы екі есе баяу болды [17].



Сурет 3. Сақтау процесінде жылқы майының тиобарбитуралық санының өзгеру динамикасы (мг/кг)

Жылқының шикі майына жүргізілген зерттеулер 0,01% ДГК дозасының майлардың тотығу бұзылуларын азайтуда тиімді емес екенін көрсетті. 0,05%-дан 0,2%-ға дейінгі ДГК дозалары сынақ үлгілерінде тотығу бұзылуларының даму деңгейін төмендетті, алайда дозаны төрт есе арттыру (0,2%-ға дейін) пероксид саны, қышқыл саны және тиобарбитуралық санның мәндерін аздап ғана төмендетті.

Алынған нәтижелер көрсеткендей, ДГК спирттік ерітінді түрінде қосу тиімдірек болды, себебі бұл әдіс оның май массасына біркелкі таралуын қамтамасыз етеді.

Осылайша, ДГК спирттік ерітіндісінде майдың салмағы бойынша 0,05%-дан 0,075%-ға дейінгі дозасы жылқы шикі майының сапасы мен қауіпсіздігін сақтау үшін ең тиімді болып табылады.

Ет өнімдерінің технологиясында ет жартылай фабрикаттарының рецептурасында аскорбин қышқылы (АК) 0,05% және токоферол (ТФ) 0,02% мөлшерінде қосылады. Сондықтан, аталған компоненттердің дигидрохверцетиннің антиоксиданттық қасиетіне әсерін зерттеп, қажет болған жағдайда ет өнімдеріндегі дозаны реттеу қажет.

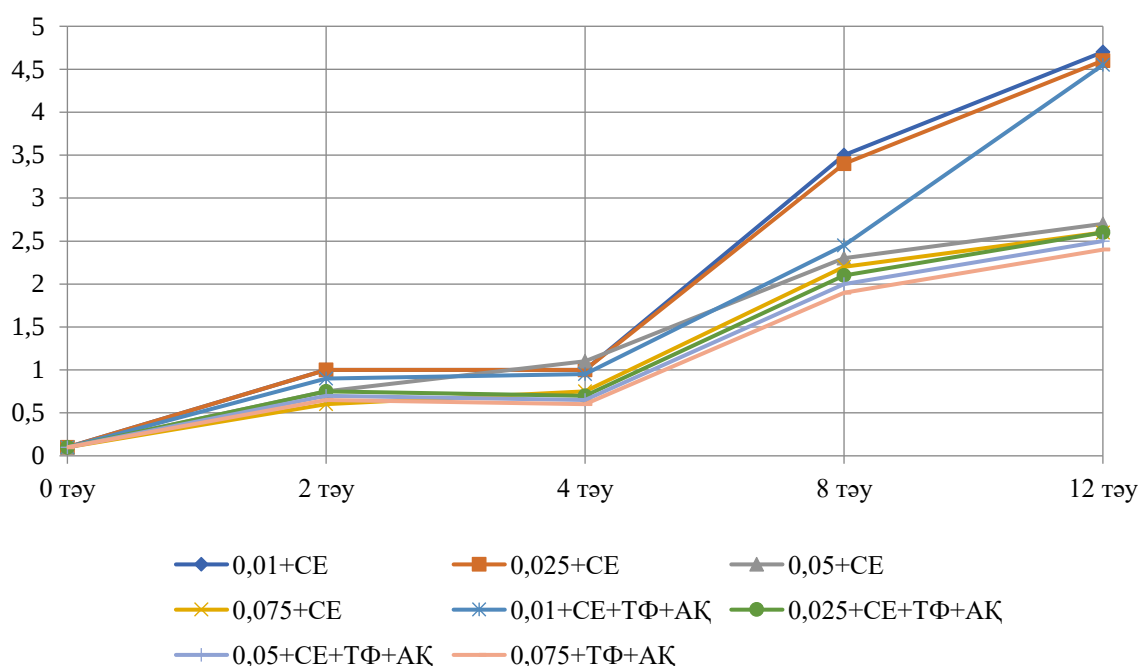
Дигидрохверцетиннің тиімді дозасын анықтау үшін шикі жылқы майынан үлгілер дайындалды. Осы үлгілерге спирт ерітіндісінде 0,01%, 0,025%, 0,05% және 0,075% концентрацияларда дигидрохверцетин қосылды. Майдың массасына сәйкес 0,05% аскорбин қышқылы және 0,02% токоферол қосылды. Бақылау үлгісінде аскорбин қышқылы мен токоферол қолданылмады [17].

Токоферол мен аскорбин қышқылының қолдану мөлшерін өзгерту қажет емес, өйткені олардың мақсаты тек ет құрамды өнімдердегі майлардың тотығу бұзылуын болдырмау ғана емес, сонымен қатар түс сипаттамаларын тұрақтандыру болып табылады.

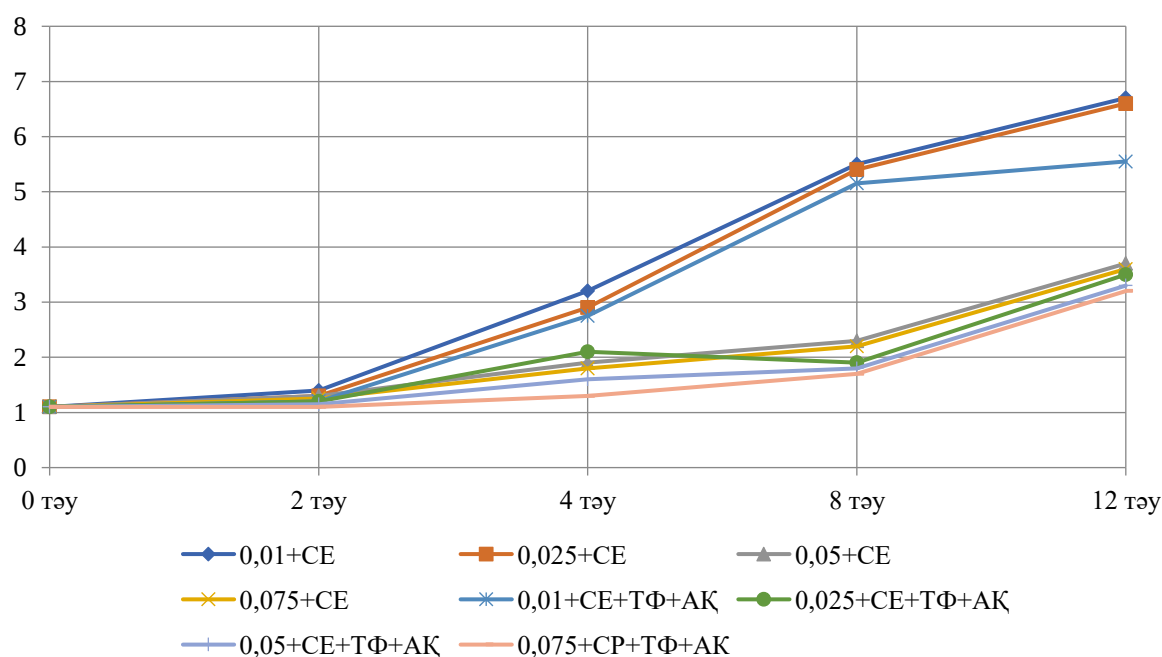
Пероксидтердің жинақталуы бойынша алынған нәтижелерден (4-сурет) ДГК мен токоферол, аскорбин қышқылын бірлесіп қолдану майлардың бастапқы тотығу өнімдерінің жиналуын баяулататынын көруге болады.

Токоферол мен аскорбин қышқылы қосылған барлық үлгілерде пероксидтің мәні 12 тәулікке дейін 15-30% - ға төмен болды.

Қышқыл санының өзгеру динамикасы (5-сурет) сонымен қатар токоферол мен аскорбин қышқылын енгізу органолептикалық көрсеткіштерді жоғалтпай сақтау мерзімін ұзартуға ықпал ететінін көрсетті [17].



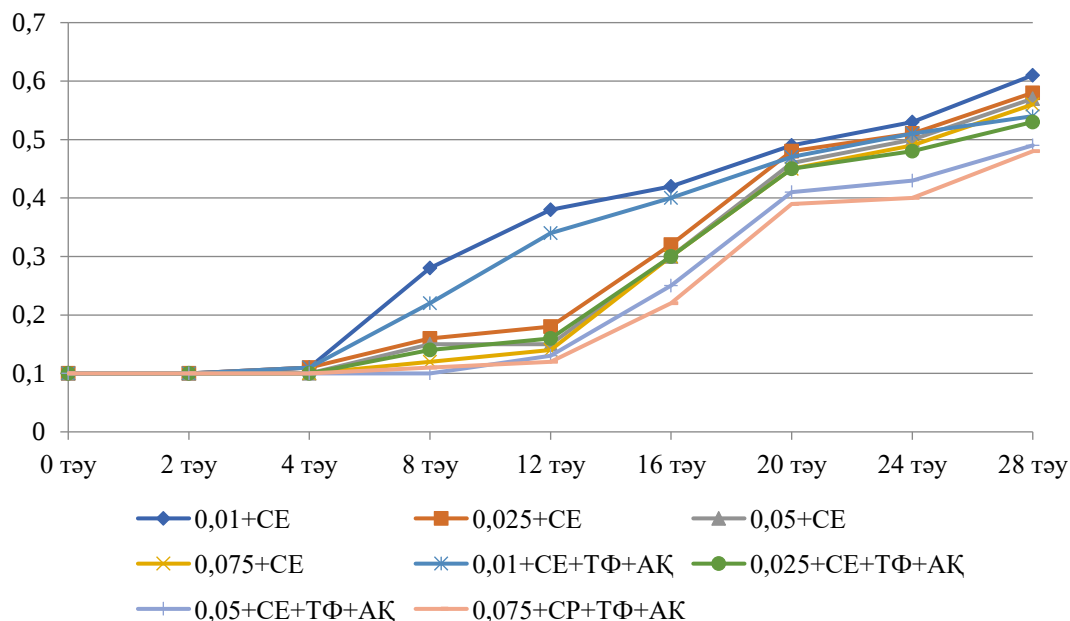
Сурет 4. Сақтау процесінде жылқы майының пероксидінің өзгеру динамикасы (ммоль/О₂ акт)



Сурет 5. Сақтау процесінде жылқы майының қышқыл санының өзгеру динамикасы (мг/кг)

Майлардың екіншілік ыдырауы өнімдерінің жинақталуы барлық үлгілерде қарқынды болған жоқ, бақылау үлгілерінде (6-сурет) сақтау тәулігіне 0,5 мг/кг тиобарбитуралық

саны үшін белгіленген нормадан асып кетті, ал 0,025% – 0,075% дозалары бар үлгілерді тиобарбитуралық саны үшін нормаланған мәні тек 28 тәулікке жоғары болды [17].



Сурет 6. Сақтау процесінде жылқы майының тиобарбитуралық санының өзгеру динамикасы (мг/кг)

Майлардың бүліну процесінде оларда ұшпа май қышқылдары, көмірқышқыл газы жиналады, нәтижесінде хош иісті сипаттамалар өзгереді. Сонымен қатар, күшті тотығу қасиеттері бар қосылыстар түзіледі – пероксидтер, гидропероксидтер, бос радикалдар, атомдық оттегі [17].

Шикі жылқы майындағы ДГК таңдалған дозасының тиімділігін тексеру үшін жылқы етін сақтау бойынша тәжірибелік зерттеулер жүргізілді. Бұл мақсатта екі түрдегі тәжірибелік үлгілер дайындалды: ДГК қосылмаған бақылау үлгісі және май массасына 0,025%, 0,05%, 0,075%, 0,1% ДГК бар спирттік ерітіндісі енгізілген тәжірибелік үлгілер. Әрбір тәжірибелік үлгіге аскорбин қышқылы мен токоферол сәйкесінше 0,05% және 0,02% мөлшерінде қосылды [17].

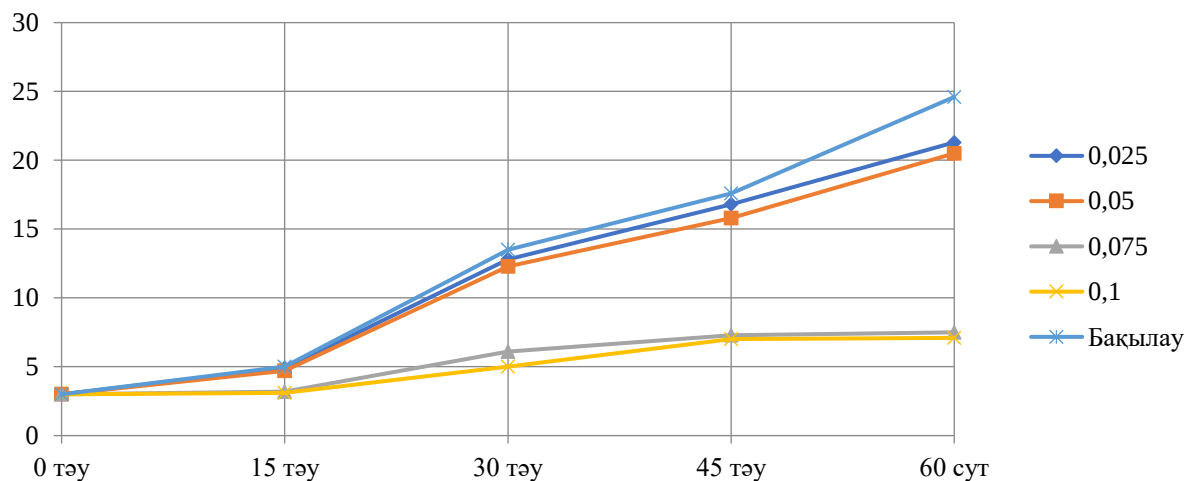
Зерттеулер жүргізу үшін құрамында $15 \pm 1\%$ майы бар жылқы еті пайдаланылды. Жылқы еті таңдалған ДГК дозасын сынау үшін

зерттеу нысаны ретінде таңдалды, себебі бұл нысанда ылғалдың көп мөлшері бар – шамамен 70%, ал ДГК суда нашар ериді.

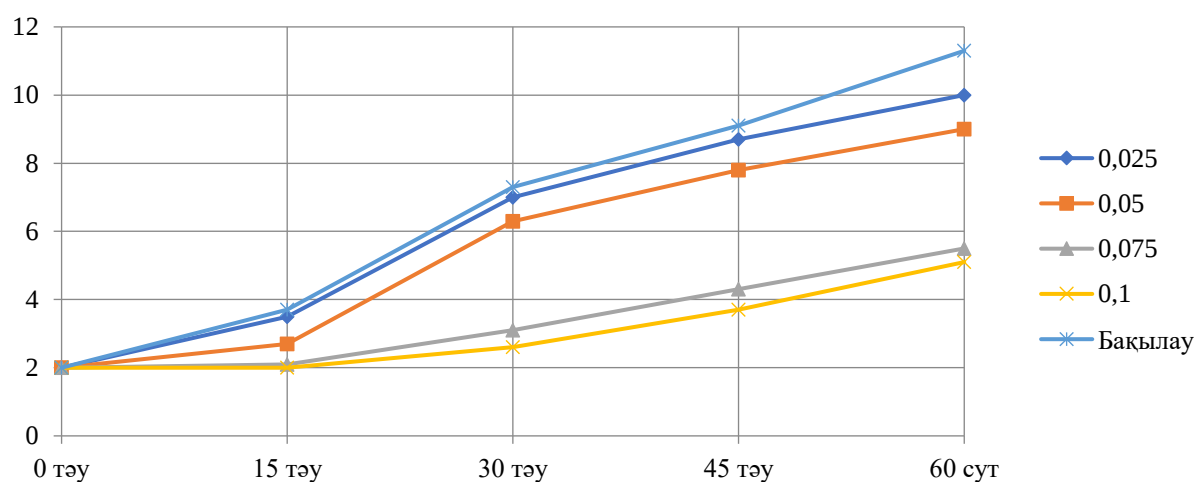
Өндірілгеннен кейін барлық алынған үлгілер бөлініп, $t = -18^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ температурада сақталды.

Тотығу бұзылыстарының өнімдерінің жинақталу динамикасын зерттеу нәтижелері (7,8,9-суреттер) бақылау үлгісінде пероксидтердің қарқынды жинақталғанын көрсетті, олардың концентрациясы 3,1 ммольден 22,0 ммольге дейін өсті. Бұл 60 күн сақтау барысында бастапқы мәнінен 7,1 есе артық екенін көрсетеді [17].

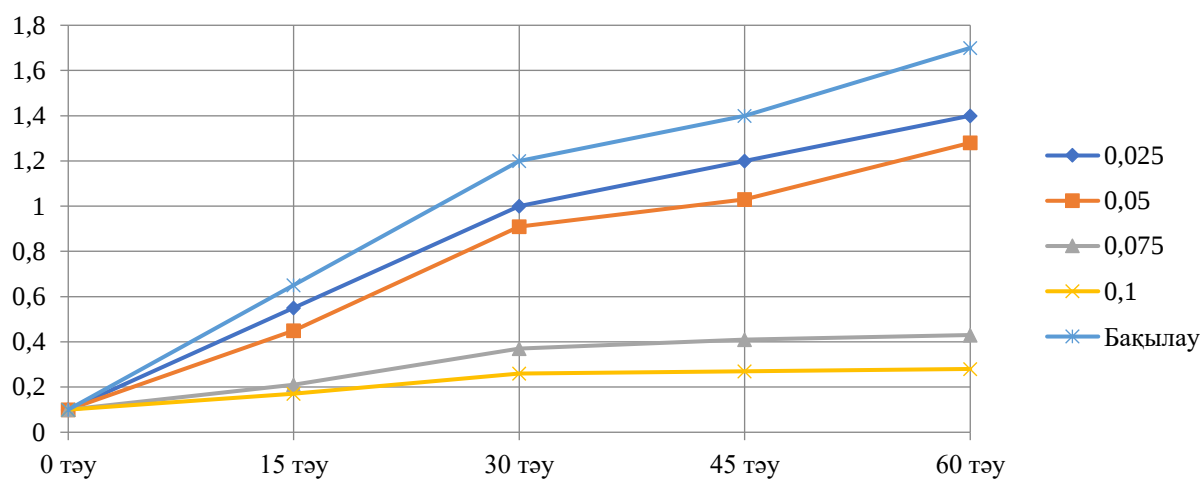
Бұл ретте бақылау үлгісінде қышқыл саны мәндерінің ұлғаюы байқалды және сақтаудың 30 тәулігіне 2 г КОН/кг-ға белгіленген нормадан асып түсті. Тиобарбитур санының мәні бастапқы деңгейге қатысты 14 есе өсті [17].



Сурет 7. Жылқы етін сақтау процесінде тотығу санының динамикасының өзгеруі (ммоль/акт O_2)



Сурет 8. Жылқы етін сақтау процесінде қышқыл санының динамикасының өзгеруі (мг/кг)



Сурет 9. Жылқы етін сақтау процесінде тиобарбитур санының динамикасының өзгеруі (мг/кг)

Алынған нәтижелер көрсеткендей, май массасына 0,025% және 0,05% ДГК дозалары

өнімдердің тотығуын тежеу үшін жеткіліксіз. Сақтаудың 60 күніне қарай, 0,025% және 0,05%

ДГК дозаларындағы үлгілер барлық зерттелетін көрсеткіштер бойынша бақылау үлгісінен іс жүзінде ерекшеленбеді [17].

ДГК дозасы 0,075% - дан 0,1% - ға дейінгі прототиптерде пероксидтердің жиналуы алғашқы екі үлгіге қарағанда едәуір баяу және шамамен бірдей жылдамдықпен жүрді.

Сақтау барысында жылқы етінің модельдік үлгілеріндегі майдың гидролитикалық ыдырауы бос май қышқылдарының жиналуына әкеліп, бұл өз кезегінде қышқыл санының мәнін арттырды. Май массасына 0,075% және 0,01% ДГК бар үлгілер бос май қышқылдарының жиналуына төзімді болды және 60 тәулікке сақтау рұқсат етілген нормадан айтарлықтай аспады [17].

Қорытынды

Табиғи текті дигидрокерцетиннің, аскорбин қышқылының және токоферолдың жылқы етінен ет жартылай фабрикаттарының сақтау мерзіміне әсерін эксперименттік зерттеу оларды қолдану тотығу процестерінің дамуын бәсеңдетуге мүмкіндік беретінін көрсетті. Спирт ерітіндісіндегі май салмағына 0,05%-дан 0,075% - ға дейінгі дигидрокверцетинді енгізу шикі жылқы майының сапасы мен қауіпсіздігі көрсеткіштерін сақтау үшін ең тиімді болып табылады. Аскорбин қышқылы мен токоферолды сәйкесінше 0,05% және 0,02% мөлшерде қосқанда, сақтаудан кейінгі 24 күн ішінде шикі майдың сапалық сипаттамаларын жоғалтпай, дигидрокерцетиннің дозасын 0,025% дейін төмендетуге болады. Аскорбин қышқылымен және токоферолмен бірге спирт ерітіндісіндегі майдың салмағы бойынша 0,075%-дан 0,01%-ға дейін дигидрокерцетинді қосу жылқы етінің және ет жартылай фабрикаттардың (-18°C температурада) 60 тәулікке дейін сақтау мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді.

Ет өнеркәсібінде рұқсат етілген кейбір антиоксиданттар (бутилоксианизол, бутиллокситолуол, бутилгидрохинон және т.б.) өнімдегі жоғары концентрацияда адам ағзасына улы әсер етуі мүмкін, ал дигидрокверцетин улы емес тағамдық қоспа болып табылады [18].

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бердимуратова, М. Х. Анализ потребительских предпочтений по выбору сырья и видам мясных рубленых изделий / М. Х. Бердимуратова, Е. Н. Молчанова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 24 (366). — С. 215-218. — URL: <https://moluch.ru/archive/366/82355/> (дата обращения: 16.08.2024)

2. Lorenzo, J. M., Munekata, P. E. S., Campagnol, P. C. B., Zhu, Z., Alpas, H., Barba, F. J., & Tomasevic, I. (2017). Technological aspects of horse meat products – A review. *Food Research International*, 102, 176–183. doi:10.1016/j.foodres.2017.09.094

3. Baer A.A., Dilger A.C. Effect of fat quality on sausage processing, texture and sensory characteristics // *Meat Science*. 2014. Vol. 96. P. 1242–1249. doi:10.1016/j.meatsci.2013.11.001

4. Abilmazhinova N., Vlahova-Vangelova D., Dragoev S., Abzhanova Sh., Balev D. (2020). Optimization of the oxidative stability of horse minced meat enriched with dihydroquercetin and vitamin c as a new functional food. *Agricultural sciences. Food science and technology*, Tome 73, No 7, 2020

5. Жаринов, А. И. Мясо птицы механической обвалки: особенности состава, свойств и технологического использования / А. И. Жаринов, О. В. Кузнецова, Т. Б. Сивелькаева // *Мясные технологии*. – 2017. – № 7(175). – С. 14-18.].

6. Polya G. Biochemical targets of plant bioactive compounds: a pharmacological reference guide to sites of action and biological effects. - 2003 - P. 847

7. Родионова, Н. С. Перспективы применения продуктов глубокой переработки лиственницы Сибирской в технологиях синбиотических продуктов / Н. С. Родионова, Е. А. Климова, М. И. Корыстин / *Инновационное предпринимательство: опыт регионов : материалы Международной научно-практической конференции, Воронеж, 18–19 мая 2018 года*. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2018. – С. 225-228

8. Prospects for the application of taxifolin based nanoemulsions as a part of sport nutrition products / I. V. Kalinina, I. Yu. Potoroko, A. V. Nenasheva [et al.] // *Human. Sport. Medicine*. – 2019. – Vol. 19, No. 1. – P. 100-107

9. Зорина, Н. В. Применение дигидрокверцетина в пищевой промышленности / Н. В. Зорина // *Приоритетные научные направления: от теории к практике*. – 2013. – № 8. – С. 162-165

10. МеМСТ 34118-2017 Ет және ет өнімдері. Пероксид санын анықтау әдісі. – 2017. – Б. 12.

11. МеМСТ 55480-2013 Ет және ет өнімдері. Қышқыл санын анықтау әдісі. – 2013. – Б. 8.

12. МеМСТ 55810-2013 Ет және ет өнімдері. Тиобарбитур санын анықтау әдісі. – 2017. – Б. 8.

13. Natalia Bozhko, Vasil Pasichnyi, V. Tischenko, A. Marynin, M. Polumbryk Analysis of the influence of rosemary and grape seed extract on oxidation the limits of peking duck meat. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies* 4/11 (88) 2017. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.108851>

14. Poh Bee Cheah, Seong Pei Gan Antioxidative/Antimicrobial Effects of Galangal and α -Tocopherol in Minced Beef. *Journal of Food Protection*, Vol. 63, No. 3, 2000, Pages 404–407. <https://doi.org/10.4315/0362-028x-63.3.404>

15. Н.Н. Шагаева Изменение

потребительских свойств рубленого полуфабриката из мяса в процессе хранения. Вестник КрасГАУ. 2021. № 10. С. 189–194. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-10-189-194

16. Насонова В.В., Туниева Е.К. Сравнительные исследования эффективности антиокислителей // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2019. Т. 9, N 3. С. 563–569. DOI: 10.21285/2227-2925-2019-9-3-563-569

17. Abilmazhinova, N., Tayeva, A., Jetpisbayeva, B., Kozhakhieva, M., Gaukhar, K., & Abdiyeva, K. (2024). The influence of natural antioxidants on the quality and storage capacity of semi-finished horse meat products. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 18, 755–775. <https://doi.org/10.5219/1997>

18. Fomichev Yu P, Nikonova L A, Dorozhkin V I. et al 2017 Dihydroquercetin and arabinogalactannatural bioregulators in human and animal life , application in agriculture and food industry: monograph (Moscow: Scientific library)

REFERENCES

1. Berdimuratova, M. KH. Analiz potrebitel'skikh predpochteniy po vyboru syr'ya i vidam myasnykh rublenykh izdeliy [Analysis of consumer preferences for the choice of raw materials and types of minced meat products] / M. KH. Berdimuratova, Ye. N. Molchanova. — Tekst : neposredstvennyy // Molodoy uchenyy. — 2021. — № 24 (366). — S. 215-218. — URL: <https://moluch.ru/archive/366/82355/> (data obrashcheniya: 16.08.2024)

2. Lorenzo, J. M., Munekata, P. E. S., Campagnol, P. C. B., Zhu, Z., Alpas, H., Barba, F. J., & Tomasevic, I. (2017). Technological aspects of horse meat products – A review. *Food Research International*, 102, 176–183. doi:10.1016/j.foodres.2017.09.094

3. Baer A.A., Dilger A.C. Effect of fat quality on sausage processing, texture and sensory characteristics // *Meat Science*. 2014. Vol. 96. P. 1242–1249. doi:10.1016/j.meatsci.2013.11.001

4. Abilmazhinova N., Vlahova-Vangelova D., Dragoev S., Abzhanova Sh., Balev D. (2020). Optimization of the oxidative stability of horse minced meat enriched with dihydroquercetin and vitamin c as a new functional food. *Agricultural sciences. Food science and technology*, Tome 73, No 7, 2020

5. Zharinov, A. I. Myaso ptitsy mekhanicheskoy obvalki: osobennosti sostava, svoystv i tekhnologicheskogo ispol'zovaniya [Mechanically deboned poultry meat: peculiarities of composition, properties and technological utilisation] / A. I. Zharinov, O. V. Kuznetsova, T. B. Sivel'kayeva // *Myasnyye tekhnologii*. – 2017. – № 7(175). – С. 14-18.]

6. Polya G. Biochemical targets of plant bioactive compounds: a pharmacological reference guide to sites of action and biological effects. - 2003 - P. 847

7. Rodionova, N. S. Perspektivy primeneniya produktov glubokoy pererabotki listvennitsy Sibirskoy v tekhnologiyakh sinbioticheskikh produktov [Prospects of application of products of deep processing of Siberian

larch in technologies of synbiotic products] / N. S. Rodionova, Ye. A. Klimova, M. I. Korystin // *Innovatsionnoye predprinimatel'stvo: opyt regionov : materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Voronezh, 18–19 maya 2018 goda. – Voronezh: Izdatel'sko-poligraficheskiy tsentr "Nauchnaya kniga", 2018. – S. 225-228*

8. Prospects for the application of taxifolin based nanoemulsions as a part of sport nutrition products / I. V. Kalinina, I. Yu. Potoroko, A. V. Nenasheva [et al.] // *Human. Sport. Medicine*. – 2019. – Vol. 19, No. 1. – P. 100-107

9. Zorina, N. V. Primeneniye digidrokvertsitina v pishchevoy promyshlennosti [Application of dihydroquercetin in the food industry] / N. V. Zorina // *Prioritetnyye nauchnyye napravleniya: ot teorii k praktike*. – 2013. – № 8. – S. 162-165

10. Memst 34118-2017 Et jáne et ónimderi. Peroksid sanyn anyqtaý ádisi. – 2017. – P. 12.

11. Memst 55480-2013 Et jáne et ónimderi. Qyshqyl sanyn anyqtaý ádisi. – 2017. – P. 8.

12. Memst 55810-2013 Et jáne et ónimderi. Tiobarbitýr sanyn anyqtaý ádisi. – 2017. – P. 8.

13. Nataliia Bozhko, Vasil Pasichnyi, V. Tischenko, A. Marynin, M. Polumbryk Analysis of the influence of rosemary and grape seed extract on oxidation the limits of peking duck meat. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies* 4/11 (88) 2017. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.108851>

14. Poh Bee Cheah, Seong Pei Gan Antioxidative/Antimicrobial Effects of Galangal and α -Tocopherol in Minced Beef. *Journal of Food Protection*, Vol. 63, No. 3, 2000, Pages 404–407. <https://doi.org/10.4315/0362-028x-63.3.404>

15. N.N. Shagayeva Izmeneniye potrebitel'skikh svoystv rublenogo polufabrikata iz myasa v protsesse khraneniya. [Change of consumer properties of minced semi-finished meat products in the process of storage] *Vestnik KrasGAU*. 2021. № 10. С. 189–194. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-10-189-194

16. Nasonova V.V., Tuniyeva Ye.K. Sravnitel'nyye issledovaniya effektivnosti antiokisliteley [Comparative studies of antioxidant efficacy] // *Izvestiya vuzov. Prikladnaya khimiya i biotekhnologiya*. 2019. Т. 9, N 3. С. 563–569. DOI: 10.21285/2227-2925-2019-9-3-563-569

17. Abilmazhinova, N., Tayeva, A., Jetpisbayeva, B., Kozhakhieva, M., Gaukhar, K., & Abdiyeva, K. (2024). The influence of natural antioxidants on the quality and storage capacity of semi-finished horse meat products. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 18, 755–775. <https://doi.org/10.5219/1997>

18. Fomichev Yu P, Nikonova L A, Dorozhkin V I. et al 2017 Dihydroquercetin and arabinogalactannatural bioregulators in human and animal life , application in agriculture and food industry: monograph (Moscow: Scientific library)