

Food. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-04797-8_1

13. J Food Sci Technol 52, Rasane, P., and Jha, A. & Sharma, N. Predictive modelling for shelf life determination of nutriceal based fermented baby food. pp. 5003–5011 (2015). <https://doi.org/10.1007/s13197-014-1545-x>

14. Biol Trace Elem Res 199, Saçmacı, Ş., and Saçmacı, M. Determination of Arsenic (III) and Total Arsenic at Trace Levels in Baby Food Samples via a New Functionalized Magnetic Graphane Oxide Nanocomposite. pp. 4856–4866 (2021). <https://doi.org/10.1007/s12011-021-02754-7>

15. Food Anal. Methods 13, da Silva, L.P., Azevedo Vargas, E., Madureira, F.D. et al. Development and validation of a novel analytical method to quantify aflatoxins in baby food samples by employing dispersive solid phase extraction with multi-walled carbon nanotubes. pp. 1530–1537 (2020). <https://doi.org/10.1007/s12161-020-01778-4>

16. J Food Sci Technol 57, Usal, M., and Sahan, Y. In vitro evaluation of the bioaccessibility of

antioxidative properties in commercially baby foods. pp. 3493–3501 (2020).

17. J Food Sci Technol 55, Kultur, G., and Misra, N.N., Barba, F.J. et al. Effect of high hydrostatic pressure on background microflora and furan formation in fruit purée based baby foods. pp. 985–991 (2018).

18. Food Sci Biotechnol 28, Yaman, M., and Mızrak, Ö.F., Çatak, J. et al. In vitro bioaccessibility of added folic acid in commercially available baby foods formulated with milk and milk products. pp. 1837–1844 (2019).

19. Int J Thermophys 35, Dóka, O., and Ajtony, Z., Bicanic, D. et al. Direct Quantification of Carotenoids in Low Fat Baby Foods Via Laser Photoacoustics and Colorimetric Index α^* . pp. 2197–2205 (2014).

20. Biol Trace Elem Res 200, Kiani, A., and Arabameri, M., Moazzen, M. et al. Probabilistic Health Risk Assessment of Trace Elements in Baby Food and Milk Powder Using ICP-OES Method. pp. 2486–2497 (2022).

ӘОЖ 637.146

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2025-1-48-55>

ҮЙРЕК ЕТІНЕН ЖАСАЛҒАН ОРАМА ӨНІМДЕРІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

А.Т. КОЖАБЕРГЕНОВ



, В.С. ЖАМУРОВА



, М.С. ДОСЖАНОВА



(Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті,

Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай д-лы, 8)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: kozhabergenov79@yandex.ru*

Қазіргі таңда Қазақстанда үйрек өсіру мен үйрек етін пайдалану ереше орны алып келеді. Оларды тауықтармен салыстырғанда, өсіру оңайырақ болады, өйткені өндіру құнын төмендетеді. Зерттеу барысында үйрек етінен жасалған рулет технологиясы, үйрек етінен дайындалған ет рулетінің органолептикалық көрсеткіштері, химиялық құрамы және ет рулетінің тәжірибелік үлгілерінің май – қышқылдық құрамы қарастырылады. Еттің тұздықта жетілуі және өнім құрамында ерітілген құс майы өнімнің дәмі мен иісіне, консистенциясына оң әсерін тигізеді. Бұл жағдайда композиция құрамында натрий нитритінің қолданылумен жүреді. Тұздық ингредиенттері мен гидратирленген ақуыз компоненттері бірігіп спецификалық үйрек етінің иісін жойып қана қоймай, дайын өнімге хош аромат пен дәм береді. Зерттелген өнімдердің аминқышқылдық құрамын салыстырғанда тәжірибелік үлгідегі амин қышқылдар құрамы организм қажеттілігін толықтай қанағаттандырады, ал бақылау тобында аминқышқылдар сәл жетіспейтіні белгілі болды. Үйрек етінен ақуызды байытқыш қосылып дайындалған ет рулетінің дайындау технологиясы жасап шығарылды, дайын өнімді өндірудің технологиялық режимі анықталды. Үйрек етінің көлемін арттырған сайын ылғал мен ақуыз массалық үлесі кемиді, және майдың массалық үлесі артады. Турама өнімдерді жылумен өңдегенде дайын өнімде ылғал шығыны орта шамамен бақылау үлгіде 19,9% құрады, ал тәжірибе үлгілерде ылғал шығыны 2,7%-дан 0,3% дейін өзгеріп отырды.

Негізгі сөздер: орама ет (рулет), үйрек еті, технология, ақуыз.

ТЕХНОЛОГИЯ РУЛЕТОВ ИЗ УТИНОГО МЯСА

А.Т. КОЖАБЕРГЕНОВ, В.С. ЖАМУРОВА, М.С. ДОСЖАНОВА

(Казахский национальный аграрный исследовательский университет
050000, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Абая, 8)

Электронная почта автора-корреспондента: kozhabergenov79@yandex.ru*

В настоящее время выращивание уток и употребление мяса уток занимают важное место в Казахстане. Их легче выращивать по сравнению с курами, так как они снижают себестоимость производства. В ходе исследования будут рассмотрены технология рулетов из мяса утки, их органолептические показатели, химический состав и кислотный состав жиров – экспериментальных образцов рулета из мяса. Созревание мяса в соусе и растворённый в продукте птичий жир положительно влияют на вкус и запах продукта, его консистенцию. При этом композиция сопровождается использованием нитрита натрия. Ингредиенты соуса и гидратированные белковые компоненты в совокупности не только устраняют специфический запах утиного мяса, но и придают готовому продукту аромат и вкус. По сравнению с аминокислотным составом исследуемых продуктов, содержание аминокислот в экспериментальном образце полностью удовлетворяет потребности организма, и оказалось, что контрольная группа испытывает незначительный дефицит аминокислот. Разработана технология приготовления мясных рулетов из мяса утки с добавлением белковых добавок и определен технологический режим производства готовой продукции. С увеличением объема мяса утки массовая доля влаги и белка уменьшается, а массовая доля жира увеличивается. При термической обработке цельных изделий средняя потеря влаги в готовом продукте составила в контрольном образце 19,9%, тогда как в опытных образцах потеря влаги составила от 2,7% до 0,3%.

Ключевые слова: мясной рулет, утиное мясо, технология, белок.

DUCK MEAT ROLL TECHNOLOGY

A.T. KOZHABERGENOV, V.S. ZHAMUROVA, M.S. DOSZHANOVA

(Kazakh National Agrarian Research University
050000, Kazakhstan, Almaty, Abai Avenue, 8)

Corresponding author e-mail: kozhabergenov79@yandex.ru*

Currently, duck farming and duck meat consumption occupy an important place in Kazakhstan. They will be easier to grow compared to chickens, as they reduce the cost of production. The study will examine the technology of duck meat roulette, their organoleptic characteristics, the chemical composition and acid composition of fats from experimental meat roll samples. The maturation of meat in the sauce and the poultry fat dissolved in the product have a positive effect on the taste and smell of the product, its consistency. In this case, the composition is accompanied by the use of sodium nitrite. The sauce ingredients and hydrated protein components combine to not only eliminate the peculiar smell of duck meat, but also add flavor and flavor to the finished product. Compared with the amino acid composition of the studied products, the amino acid content in the experimental sample fully meets the body's needs, and it turned out that the control group has a slight deficiency of amino acids. The technology of preparation of meat rolls from duck meat with the addition of protein additives is developed and the technological mode of production of finished products is determined. With increasing volume of duck meat the mass fraction of moisture and protein decreases, and the mass fraction of fat increases. During thermal processing of whole products, the average moisture loss in the finished product amounted to 19.9% in the control sample, while in the experimental samples moisture loss was from 2.7% to 0.3%.

Keywords: meat loaf, duck meat, technology, protein.

Kіpіcne

Қазір дүние жүзінде өзге мал еттеріне қарағанда құс етіне сұраныс ерекше артуда. Себебі, соңғы он жылда құс етін тұтынушылардың саны дүние жүзі бойынша 40%-ға артса, сиыр мен шошқа етіне 20% өскен.

Сонымен қатар функционалды өнімдерді тұтыну ерекше орын алғанын байқауға болады.

Қазақстанда функционалдық мақсаттағы өнімдерді алу үшін биологиялық белсенділігі жоғары шикізаттың әртүрлі түрлері пайдаланылады, сонымен қатар түрлі байытқыштарды

енгізу есебінен өнімдердің калориясын төмендету тәсілдерін іздестіреді. Жалпы ет құрамында ақуыздың мөлшері 11% -дан, 18%-ға дейін болады және ола көрсеткіш жануарлардың түріне, жынысына, тұқымына, жасына, азықтандыру деңгейіне, ұстау жағдайларына сонымен қатар ауа райына байланысты ақуыз мөлшері өзгеріп отырады [1-2].

Ет адам үшін маңызды аминқышқылдарын қамтамасыз ететін 20–35% ақуызы бар маңызды тағам болып табылады, сонымен қатар адам денсаулығына ықпал ететін маңызды минералды заттар, майлар, май қышқылдары және витаминдер бар. Дегенмен, өмір сүру деңгейі көтеріліп, етке сұраныс артқан сайын, кейбір сауда орындарында үлкен пайда табу үшін сапасыз етті қымбат етпен араластырады [3-4].

Қазіргі кезде үйрек шаруашылығы өнеркәсіптік жолмен дамып келеді. Өндірістің өнеркәсіптік әдістері үйрек шаруашылығын құс шаруашылығының тиімді саласының біріне айналдыруға мүмкіндік берді. Үйректер жыл бойы су қоймасынсыз өсірудің және оларды құрғақ, толық жеммен азықтандырудың қарқынды технологиясын қолданатын мамандандырылған шаруашылықтарда ет үшін өсіріледі [5-6].

Үйректер ерте жетілуімен, өміршендік және бейімделу қасиеттерімен ерекшеленеді. Үйректер құстардың басқа түрлерінің арасында ең жоғары өсу қарқынына ие. Үйрек еті химиялық құрамы бойынша ақуыздың, минералды элементтердің және дәрумендердің көп мөлшерімен ерекшеленеді. Сонымен қатар, үйрек еті әлдеқайда майлы және басқа түрлердің құс етімен салыстырғанда ерекше дәмге ие [7].

Үйрек еті — құс етінің майлы ет сортына жатады, оның құрамында қан тамырлары көп, ал ет талшықтары тауық етіне қарағанда қаттырақ. Осы себепті үйрек еті анемия мен кейбір жүйке ауруларымен ауыратындар үшін өте пайдалы болып саналады. Барлық суда жүзетін құстар сияқты, үйрек өте майлы. Үйрек майының негізгі бөлігі теріде шоғырланған, сондықтан оны алып тастағаннан кейін ет диеталық болады. Үйрек майының өзінде көп мөлшерде омега-3 май қанықпаған қышқылдар бар, олар жүрек-тамыр жүйесіне арналған және мидың жұмысын жақсартатын нағыз дәрі болып табылады. Май қышқылдарынан басқа, үйрек құрамында әртүрлі дәрумендер мен минералдардың көп мөлшері бар: А, Е, К дәрумендері, В тобының барлық дәрумендері

кездеседі. Ал олардың тәуліктік нормасын тек етпен алу мүмкін болмаса да, басқа өнімдермен бірге үйрек өмір сүруге қажетті көптеген заттармен қамтамасыз етуге қабілетті. Үйрек еті ақуызға қаныққан. Ол жұмыртқа ақуызы сияқты ағзаға оңай сіңбейді, бірақ сонымен бірге маңызды аминқышқылдарының бай көзі болып табылады. Сондай-ақ, үйректің құрамында еттің кез келген басқа түріне қарағанда екі есе көп А дәрумені болуы маңызды. Бұл витамин терінің күйін жақсартуға және көруді жақсартуға көмектеседі [8-10].

Жас үйректердің өсу қарқындылығы жоғары. Үйректер 7 апталық жаста тірі салмақтары 3,2-3,5 кг-ға жетеді. Үйрек шаруашылығында үйректерді сою мерзімін қатаң сақтау керек. Себебі, 55-60 күнде үйректер қауырсындарынан түлеуді бастайды – ескі қауырсындар түсіп, жаңалары (жас үлпілдек) пайда болады, оларды жұлу кезінде алып тастау қиын. Сондықтан Пекин үйректерін өсіру мерзімі 8, ал мускусты үйректерді өсіру мерзімі 10-12 апта [11-12].

Биологиялық құндылығы жағынан үйрек етіндегі ақуыздар компоненттерінің сапасына байланысты өзгереді. Олардың сіңімділігіне және аминқышқылдарының құрамына, теңестірілген дәрежесіне байланысты.

Дәрігерлер адамдардың физикалық немесе жүйке жүйесінің шаршаған кезінде үйрек етін күнделікті диетаға қосуға кеңес береді. Бұл иммундық жүйені жандандыратын күшті тағамдық биостимулятор болып табылады. Тұмаудың маусымдық өршуі кезінде бұл құстың етін жеу пайдалы. Ол сондай-ақ ақыл-ой жұмысына көп уақыт бөлетіндерге ұсынылады. Бұл өнім спортшылар үшін таптырмас өнім екенін дәлелдеп келеді. Үйрек етінде холестерин көп болса да, ол жүректің жақсы жұмыс істеуіне пайдалы омега-3 және омега-6 май қышқылдарына бай болып келеді. Үйрек етінің құрамында холин (В4 дәрумені), сондай-ақ бетаин бар. Бұл қоректік заттардың жасуша мембранасының қалыптасуында, липоидтардың алмасуында, жүйке импульстарын өткізуде (бұл мидың белсенділігін және терінің сыртқы түрін жақсартады) және қан тамырларының атеросклеротикалық зақымдану қаупін арттыратын гомоцистеин деңгейін төмендетуде маңызды компоненттер болып табылады [13-14].

Көптеген ғалымдардың зерттеулерінде үйрек майының зәйтүн майы сияқты жүрек-тамыр жүйесін қорғай алатын олеин қышқылына бай екенін дәлелдеді. Егер

үйректің бірдей массасы алынса, бірақ құрамында тек ет емес, сонымен қатар тері бар болса, тағамдық көрініс өзгереді. Калориялар мен майлардың мөлшері айтарлықтай артады, бірақ сонымен бірге омега-3 және омега-6 қатарындағы пайдалы май қышқылдарының мөлшері 2-2,5 есе артады. Үйрек майының құрамында зат алмасуды реттейтін ферменттер бар және денені канцерогендерден тазартуға көмектеседі. Үйрек жұмыртқалары онкологиялық науқастарға да пайдалы, өйткені олардың құрамында қатерлі жасушалардың таралуына жол бермейтін қышқыл бар. Осылайша, үйрек ең қоректік және пайдалы тағамдардың бірі болып табылады. Оны қуыруға, пісіруге немесе бұқтыруға болады. Бірақ ең бастысы, ет шырынды және жұмсақ болып қалуы үшін пісіру уақыты мен температураны дұрыс сақтау керек [15-16].

Қазақстанда шұжық өнімдерін өндіру және сату тиімділігін арттыру үшін отандық ет шикізатын тиісті тағамдық құндылыққа пайдалануды, қоспаларды дұрыс әрі тиімді қолдануды, сонымен қатар жоғары шығымдылығын, сапасын, тағамдық және биологиялық құндылығын қамтамасыз ететін ұлттық ет өнімдерінің жаңа рецептуралары әзірленуде.

Зерттеудің мақсаты және негізгі міндеттері:

- Үйрек етінен дайындалған ет рулетін өндіру технологиясын жасап шығару;

- Дайын өнімдердің тағамдық құндылығына зерттеу жүргізу.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу жұмыстары үйрек етінің құрамы, физико- химиялық, көрсеткіштері зерттелді. Зерттеу жұмыстары Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің, «Тағам өнімдерінің технологиясы және сапасы инновациялық ғылыми-білім беру орталығы» және «Қазақ-Жапон инновациялық орталығы» зертханаларында жүргізілді. мен құс етінен жаңа шұжық өнімдерін өндіру рецептурасы әзірленетін болады. Үйрек етінен жасалынатын рулет рецептурасына кіретін өнімдер мен тағамдық қоспаларды дұрыстап таңдаудан басталады. Себебі негізгі бағыттарының бірі шикізаттардың функционалдық және технологиялық қасиеттеріне ғана емес, сонымен қатар тағамдық және биологиялық қасиеттерінің белсенділікке ие табиғи ингредиенттерді пайдалану болып табылады.

Зерттеу үшін келесі әдістер қолданылды:

- МЕМСТ 7269-2015 Ет. Үлгіні таңдау әдістері және балғындықты анықтаудың органолептикалық әдістері. Мемлекетаралық стандарт.

- МЕМСТ 9793-2016 Ет және ет өнімдері. Ылғалды анықтау әдістері. Мемлекетаралық стандарт.;

- МЕМСТ 34567-2019 Ет және ет өнімдері. Жақын инфрақызыл спектроскопияны қолдану арқылы ылғалды, майды, ақуызды, натрий хлоридін және күлді анықтау әдісі. Мемлекетаралық стандарт.

Нәтижелер және оларды талқылау

Үйрек етін турама өнімдерде пайдалану мүмкіндегін дәлелдеу мақсатында кешенді көрсеткіштер зерттелген, химиялық, аминқышқылды, дәрумендер және берілген шикізат түрінің морфологиялық құрамы сипатталады.

Құс етінде сақа құстарға қарағанда жас құстардың салмағы жоғары болады. Тәжірбиеге «Медео» үйрек кроссы 7-8 апталықтары – 2,7 кг-нан жоғары, ересек үйректер - 2,5-3,5кг, үйректер 3-5кг массаға дейінгі еттері алынды. Үйрек және оның балапандарының ұшалары жақсы дамыған бұлшық ет ұлпаларының жақсы жетілгендігімен ерекшелінеді. Құс ұшасының әр бөлігінде тағамдық құндылығы бірдей емес. Ең құнды бөліктеріне кеуде және жамбас бұлшық еттері, олар сою салмағының 41-44% құрайды. Үйрек ұшасының қалған бөліктеріндегі ткань құрамы келесідей сипатталады (бөлшектенген үйрек ұшасына %): тері – 26,4; қаңқа, қанаттар, мойын – 25-27; іш май – 1,7; сүйектер – 13 пайызын құрайды.

Үйрек етіненен дайындалған рулеттің рецептурасы дайындалды: құрамы % белгіленген: үйрек еті – 80,4; ерітілген құс майы – 12,5; дәмдеуіштер – 5,0; ас тұзы – 2,0; қара бұрыш – 0,1;

Тағам өнімдерінің тағамдық құндылығын анықтайтын органолептикалық көрсеткіштері анықталды. Органолептикалық анализ әдісінің басты артықшылығы өнімнің сенсорлық қасиеттерін бір уақытта және тез анықтауға мүмкіндік береді. Тәжірибелік зерттеулердің анализі көрсеткендей, еттің тұздықта жетілуі және өнім құрамында ерітілген құс майы өнімнің дәмі мен иісіне, консистенциясына оң әсерін тигізеді. Бұл жағдайда композиция құрамында натрий нитритінің қолданылумен жүреді. Тұздық ингредиенттері мен гидратирленген ақуыз компоненттері бірігіп спецификалық үйрек етінің иісін жойып қана қоймай, дайын өнімге хош аромат пен дәм

береді. Үйрек етінің өзіне тән дәмі мен иісінің жою үшін, біз келесі қорытындыға келдік. Белгілі болғандай, үйрек етінің дәмі ақуыз өнімдерінің ыдырауымен және май қышқылдарының сонымен қатар олардың өнімдерінің ыдырауымен айқындалады. Үйрек етіндегі ақуызды аминқышқылдарда күкірт қоспалары баршылық, олар – цистеин, цистин, метионин. Яғни, спецификалық дәмі мен иісі бар ақуызды өнімдер ыдырағанда, құрамында қышқыл топтары бар заттар: SH (цистеин және

меркаптан) және SO₃H (таурин) бөлінеді. Осы кезекте, композиция құрамында кальций Ca²⁺ иондары көп, ол жеңіл осы қышқыл топтарымен байланысып, үйрек етінің спецификалық иісін жояды.

Органолептикалық бағаның нәтижелері кестеде көрсетілген, үйрек етінен дайындалған турама өнімдерінің сапасын анықтауда маңызды және шешуші рөл атқарды (кесте 1).

Кесте 1. Үйрек етінен дайындалған ет рулетінің органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Тәжірибе						Орта мәні	
	бақылау	1	2	3	4	5		6
Органолептикалық баға, балл:								
Сыртқы түрі	4,0	4,1	4,6	5,0	4,1	4,3	4,0	4,41
Түсі	4,0	4,0	4,9	1,85	4,2	4,0	4,3	4,67
Дәмі	4,0	4,2	4,5	4,9	4,2	4,0	4,3	4,38
Консистенция	4,1	4,2	4,0	5,0	4,3	4,0	4,1	4,43
Барлығы	4,0	4,2	4,0	4,95	4,0	4,1	4,2	4,75

Салқындатылған дайын өнім консистенциясы біркелкі, пішінің жақсы сақтайды, жағымды дәмі мен иіске ие.

3 тәулік аралығында сақтағанда үйрек етінен дайындалған ет рулетінің органолептикалық көрсеткіштері бұзылмады, керісінше өнім шырынды және консистенциясы серпімді, нәзік, тұтас құрылымды тауарлық түрі жағымды, ірі қара мал еті өнімдеріне ұқсайды.

Сонымен, ақуызды байытқыш қосылған үйрек етінен дайындалған ет рулеті жақсы технологиялық, органолептикалық көрсеткіштеріне ие және турама өнімдеріне қойылатын талаптарға сай болды.

Өнімнің сапа көрсеткіштеріне химиялық зерттеулер жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде, турама өнімдерінің химиялық құрамы анықталды. (кесте 2).

Кесте 2. Үйрек етінен дайындалған ет рулетінің химиялық құрамы

Тәжірибе партия атауы	100 г өнімде г-мен				100 г өнімде мг-мен			Дайын өнім шығымы, %
	Ылғал	Ақуыз	Май	Күл	B1	B2	PP	
(1)бақылау	35,3	20,5	39,2	5,0	0,33	0,16	5,4	80,1
2	45,9	19,8	12,9	3,5	0,20	0,25	3,7	97,3
3	47,8	20,0	11,2	3,8	0,30	0,16	6,0	99,6
4	46,1	19,6	20,5	3,3	0,31	0,26	4,2	98,3
5	47,9	21,6	11,1	4,9	0,31	0,8	4,8	99,7
6	49,4	19,7	11,0	4,5	0,26	0,28	4,8	101,3

Үйрек етінің көлемін арттырған сайын ылғал мен ақуыз массалық үлесі кемиді, және майдың массалық үлесі артады. Турама өнімдерді жылумен өндегенде дайын өнімде ылғал шығыны орта шамамен бақылау үлгіде 19,9% құрады, ал тәжірибе үлгілерде ылғал шығыны 2,7%-дан 0,3% дейін өзгеріп отырды.

Жылулық өңдеу кезіндегі арнайы иіс пен дәмнің түзілуі әр түрлі заттардың құрылымдық және биохимиялық айналымы нәтижесінде туындайды. Ет және ет өнімдерінің иісін түзетін

заттар жүйесі көп компонентті болып табылады және құрамында карбонильді, ұшқыш, органикалық қышқылдар, күкіртті қосылыстары болады. Осы заттарды қыздыру нәтижесінде ет құрамында күрделі реакциялар жүреді.

Кестеде көрсетілген, өнімінің дәмі мен иісін түзетін, заттардың сандық өзгеруі сонымен қатар олардың тікелей жылулық өңдеу ұзақтығы мен температурасына байланысты болды. Бұл заттардың сандық өзгеруі екі қарама қарсы бағытталған процесстерге байланысты:

жоғары молекулярлы қосылыстар төмендеуі нәтижесінде олардың жинақталуы және жоғары температура әсер етуі нәтижесінде олардың төмендеуі сезілді.

Зерттелген өнімдердің аминқышқылдық құрамын салыстырғанда тәжірибелік үлгідегі амин қышқылдар құрамы организм қажеттілігін толықтай қанағаттандырады, ал бақылау тобында аминқышқылдар сәл жетіспейтіні белгілі болды.

Май қышқылды құрам өнімнің тағамдық және биологиялық құндылығын анықтайтын бірден бір көрсеткіш болып есептеледі. Құс липидіндегі қанықпаған май қышқылдар мөлшерінің көп болуы олардың тез бұзылуына әкелетіні белгілі. Сондықтан май қышқылдарының бастапқы өзгерісі мен сандық қатынасы, тек қана липидтердің тағамдық құндылығын білуге ғана емес, сонымен әр түрлі технологиялық операциялардағы ашыту реакцияларына төзімділігін анықтау үшін де қажет. Үйрек етінен дайындалған турама өнімдерінің липидтерінің май қышқылдық құрамын зерттеу оның салыстырмалы тұрақтылығын көрсетті.

Сандық қатынаста негізгі масса олейн–45%, пальмитин–25% дейін, линолен–18% орын алады. Эмульсия толықтырғышымен үйрек етінен дайындалған турама жартылай фабрикаттарында қаныққан май қышқылы мөлшері 39,16% құрады, бұл бақылау тобындағы ақуыздық байытқыш композициясы қосылмаған үйрек турама жартылай фабрикатынан жоғары. Композиция құрамында балқытылған тауық майын пайдалану линолен, арахидон секілді құнды қанықпаған май қышқылдарымен байытуға мүмкіндік берді.

Үйрек етінен дайындалған турама өнімдері липидінің май қышқылдық құрамын зерттеу оның қатынастық тұрақтылығын көрсетті (кесте 3).

Осыған байланысты, ақуыз байытқыш композициясымен үйрек етінен дайындалған ет рулеті жартылай фабрикаттарында қанықпаған май қышқылдар мөлшері жоғары және ең бастысы моноқанықпаған май қышқылдары есебімен болды.

Кесте 3. Үйрек етінен дайындалған ет рулетінің тәжірибелік үлгілерінің май – қышқылдық құрамы

Май қышқылдарының аталуы	Қышқылдардың массалық үлесі, % май массасына		
	Үйрек терісі	Толықтырғыш композициясы	Үйректердің бөлшек еттері
Миристинді	0,95	1,15	0,10
Пальмитинді	30,57	25,96	26,00
Пальметолеинді	8,09	9,42	-
Стеаринді	5,00	6,06	6,00
Олеинді	38,12	44,89	40,00
Линол	14,08	16,12	21,00
Линолен	0,42	0,65	-
Басқа да май қышқылдары	2,68	7,17	9,30

3-кестеден, тәжірибелік үлгілерде қанықпаған май қышқылдар көрсеткіштері $(28,91 \pm 0,06)$ г, моноқаныққан – $(52,79 \pm 0,04)$ г, полиқанықпаған май қышқылдары – $(18,30 \pm 0,02)$, пайыздық қатынаста 30:50:20 құрайды және тағамдық рационда оптимальді май қышқылдарының қатынасы жақсы болып табылды.

Алынған мәліметтерді қорытындылай келе: дайындалған өнім химиялық құрамы оптимальді, 1:1 жақын, ауыстырылмайтын амин қышқылдар құрамына сәл ғана бақылау тобынан асып түседі, сонымен қатар ауыстырылатын аминқышқылдар құрамы тәжірибелікпен салыстырғанда бақылау тобында жоғары

екенін көрсетті. Үйрек етінің ақуыз және ылғал мөлшері жоғары болғандықтан, өнімді тез бұзылатын, шіруді тудыратын микрофлораның өсуіне қолайлы орта болып табылады. Сондықтан үйрек етінен жасалынатын өнімдерді сақтауды дұрыс қадағалау керек.

Қорытынды

Тағам өнімдерінің тағамдық құндылығын анықтайтын органолептикалық көрсеткіштері анықталды. Дайын өнімнің органолептикалық көрсеткіштерін анықтау әдісінің басты артықшылығы, өнімнің сенсорлық қасиеттерін бір уақытта және тез анықтауға мүмкіндік береді.

Тәжірибелік зерттеулерде еттің тұздықта жетілуі дайын өнімнің құрамында ерітілген құс

майы өнімнің дәмі мен иісіне, консистенциясына оң әсерін тигізеді. Бұл жағдайда композиция құрамында натрий нитритінің қолданылумен жүреді. Тұздық ингредиенттері мен гидратирленген акуыз компоненттері бірігіп спецификалық үйрек етінің иісін жойып қана қоймай, дайын өнімге хош аромат пен дәм береді.

Үйрек етінен акуызды байытқыш қосылып дайындалған ет рулетінің дайындау технологиясы жасап шығарылды, дайын өнімді өндірудің технологиялық режимі анықталды.

Үйрек етінің көлемін арттырған сайын ылғал мен акуыз массалық үлесі кемиді, және майдың массалық үлесі артады. Турама өнімдерді жылумен өндегенде дайын өнімде ылғал шығыны орта шамамен бақылау үлгіде 19,9% құрады, ал тәжірибе үлгілерде ылғал шығыны 2,7%-дан 0,3% дейін өзгеріп отырды.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Идрисова Д.Н., Назаренко Т.А.. Создание инновационной технологии варено-копченого рулета из отечественного мясного сырья. //Вестник Инновационного Евразийского университета, 2018, № 1 С. 57-61.
2. Фам Тхи Тхем. Разработка технологии производства ферментированных кусковых изделий из мяса уток: дисс. на соиск. уч. ст. канд. наук: 05.18.13, М, 2009. -163с.
3. Рскелдиев Б.А., Узаков Я.М., Байболова Л.К. Состояние и проблемы производства мяса в РК и пути их решения в условиях рыночной экономики. Обзорная информация. – Алматы, 2004, - 46 с.
4. Игенбаев А.К., Амирханов К.Ж., Какимов М.М., Қасымов С.К. Геродиеталық тамактануға арналған ет өнімдері өндірісінде қолданылатын күркетауық етінің тағамдық құндылығын зерттеу. Вестник Государственного университета имени Шакарима города Семей № 3(87) 2019 стр. 29-33
5. Айрапетян А.А., Манжесов В.И., Чурикова С.Ю. Разработка технологии мясного хлеба функционального назначения. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2020;82(4):142-146. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2020-4-142-146>
6. Ребезов М.Б. Способ приготовления термообработанного рулета из мяса индейки / М.Б. Ребезов, С.К. Касымов. Патент РФ № 2076613, Заявл. 29.12.2014. Оpubл. 10.04.2016. Бюл. № 10.
7. Стефанова И.Л. Продукты на основе мяса птицы для питания детей / И.Л. Стефанова, Л.В. Шахназарова, Н.В. Тимошенко // Мяс. индустрия. 2006. — № 7. — С. 35–39.
8. Лукиных С.В. Оценка качества и безопасности разработанного рулета из мяса птицы / С.В. Лукиных, М.Б. Ребезов, М.А. Попова, А.О.

Гаязова // Молодой ученый. — 2014. — № 10. — С. 168–171.

9. Singh R.P. Introduction to Food Engineering / R.P. Singh, D.R. Heldman // Elsevier, Fourth Edition. — 2009. — 841 p.

10. Smith P.G. Introduction to Food Process Engineering / P.G. Smith. — 2nd ed. — Springer Science+Business Media, LLC, 2011. — 510 p.

11. Антипова Л.В. Исследования мяса цесарок с целью использования его в технологии функциональных продуктов питания/Л.В.Антипова, С.В. Полянских, Д.Ю. Ковалев /Материалы Всероссийской науч.-практ. конференция с международным участием «Инновационные технологии в пищевой промышленности». – Самара:СамГТУ, 2009. –С.91–92.

12. Прянишников, В.В. Инновационные технологии производства полуфабрикатов из мяса птицы / В.В. Прянишников // Птица и птицепродукты. – 2010. – № 6. – С. 54–57.

13. Каимбаева Л.А. Разработка технологии комбинированных рубленых полуфабрикатов из конины специального назначения: дис. канд. тех. наук. – 2001г. – 121с.

14. Костенко Ю.Г., Нецепляев С.В., Гончаров А. Основы микробиологии, гигиены и санитарии на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности - М.: Агропромиздат -1991г. -176с.

15. Chen, X.; Yu, H.; Ji, Y.; Wei, W.; Peng, C.; Wang, X.; Xu, X.; Sun, M.; Xu, J. Development and Application of a Visual Duck Meat Detection Strategy for Molecular Diagnosis of Duck-Derived Components. Foods 2022, 11, 1895. <https://doi.org/10.3390/foods11131895>

16. S. Biswas, A. Chakraborty, G. Patra and A. Dhargupta Quality and acceptability of duck patties stored at ambient and refrigeration temperature. International. Journal of Livestock Production Vol. 1(1), January 2011.pp. 1-6.

REFERENCES

1. D.N. Idrisova, T.A. Nazarenko. Sozdanie innovatsionnoj tehnologii vareno-kopchenogo ruleta iz otechestvennogo mjasnogo syr'ja [Creation of an innovative technology of boiled and smoked rolls from domestic meat raw materials]. Bulletin of the Innovative Eurasian University. 2018. No. 1 ISSN 1729-536X pp. 57-61
2. Pham Thi Them. Development of technology for the production of fermented lumpy duck meat products. Candidate of Technical Sciences 05.18.13 Moscow, 2009
3. Rskeldiev B.A., Uzakov Ya.M., Baibolova L.K. Sostojanie i problemy proizvodstva mjasa v RK i puti ih reshenija v uslovijah rynochnoj `ekonomiki [The state and problems of meat production in the Republic of Kazakhstan and ways to solve them in a market economy]. Overview information. – Almaty, 2004, 46 p.
4. Igenbaev A.K., Amirkhanov K.Zh., Kakimov M.M., Kasymov S.K. Gerodietalyk tamaktanuga arналған ет онимдері ondirisinde koldanylatyn

kurketauk etinin tagamdyk kundylygyn zertteu [Study of the nutritional value of turkey meat used in the production of meat products for herodiet nutrition]. Bulletin of the Shakarim State University of Semey No. 3(87) 2019 pp. 29-33

5. Hayrapetyan A.A., Manzhosov V.I., Churikova S.Y. Razrabotka tehnologii mjasnogo hleba funktsional'nogo naznachenija [Development of meat bread technology for functional purposes. Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies]. 2020;82(4):142-146. <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2020-4-142-146>

6. Rebezov M.B. Method of cooking heat-treated turkey meat roll / M.B. Rebezov, S. K. Kasymov // Patent of the Russian Federation No. 2076613, Application. 29.12.2014. Published on 04/10/2016. Byul. No. 10.

7. Stefanova I.L. Products based on poultry meat for children's nutrition / I.L. Stefanova, L.V. Shakhnazarova, N.V. Timoshenko // Meat. the industry. 2006. No. 7. pp. 35-39.

8. Lukinykh S.V. Otsenka kachestva i bezopasnosti razrabotannogo ruleta iz mjasa ptitsy [Evaluation of the quality and safety of the developed meat roll] / S.V. Lukinykh, M.B. Rebezov, M.A. Popova, A.O. Gayazova // Young Scientist. - 2014. — No. 10. — pp. 168-171.

9. Singh R.P. Introduction to Food Engineering / R.P. Singh, D.R. Heldman // Elsevier, Fourth Edition. — 2009. — 841 p.

10. Smith P.G. Introduction to Food Process Engineering / P.G. Smith. — 2nd ed. — Springer Science+Business Media, LLC, 2011. — 510 p.

11. Antipova L.V. Issledovaniya mjasa tsesarok s tsel'ju ispol'zovaniya ego v tehnologii funktsional'nyh produktov pitaniya [Research of guinea fowl meat with the aim of using it in functional food technology] / L.V. Antipova, S.V. Polyanskikh, D.Y. Kovalev // Materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation "Innovative technologies in the food industry".— Samara: SamSTU, 2009. pp.91-92.

12. Pryanishnikov, V.V. Innovatsionnye tehnologii proizvodstva polufabrikatov iz mjasa ptitsy [Innovative technologies for the production of semi-finished poultry products] / V.V. Pryanishnikov // Poultry and poultry products. — 2010. — No. 6. — pp. 54-57.

13. Kaimbayeva L.A. Development of technology of combined chopped semi-finished products from horse meat for special purposes: dis. candidate of technical sciences. — 2001. — 121s.

14. Kostenko Yu.G., Nezepliyev S.V., Goncharov A. Fundamentals of microbiology, hygiene and sanitation at meat and poultry processing enterprises, Moscow: Agropromizdat -1991 -176c.

15. Chen, X.; Yu, H.; Ji, Y.; Wei, W.; Peng, C.; Wang, X.; Xu, X.; Sun, M.; Xu, J. Development and Application of a Visual Duck Meat Detection Strategy for Molecular Diagnosis of Duck-Derived Components. Foods 2022, 11, 1895. <https://doi.org/10.3390/foods11131895>

16. S. Biswas, A. Chakraborty, G. Patra and A. Dhargupta Quality and acceptability of duck patties stored at ambient and refrigeration temperature. International Journal of Livestock Production Vol. 1(1), pp. 1-6, January 2011

SRSTI 65.31.01

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2025-1-55-63>

MACHINE LEARNING IN PET FOOD: A COMPREHENSIVE REVIEW OF APPLICATIONS, CHALLENGES, AND FUTURE DIRECTIONS

¹RISHAV KUMAR*  , ² ANKIT SHARMA 

(¹ Department of Livestock Products Technology,
College of Veterinary Sciences and AH, DUVASU, Mathura, U.P., India
² Department of Livestock Production Management, College of Veterinary and
Animal Sciences, GBPUAT, Pantnagar, Uttarakhand, India)
Corresponding author e-mail: rishavvet42@gmail.com*

The global pet food industry is rapidly evolving with the integration of machine learning (ML) technologies. ML plays a crucial role in optimizing ingredient formulation, enhancing quality control, personalizing nutrition, and predicting consumer preferences. The use of deep learning, reinforcement learning, and natural language processing (NLP) is transforming pet food manufacturing by improving efficiency and ensuring better health outcomes for pets. This review explores the key applications of ML in pet food science, discusses current challenges, and highlights future directions. The paper also presents a comparative analysis of different ML techniques used in the pet food sector. Machine learning is transforming the pet food industry by optimizing ingredient formulation, improving quality control, and predicting consumer preferences. However, widespread AI adoption faces challenges, including data limitations, regulatory requirements, computational expenses, and consumer trust concerns. The future of AI-driven