DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ КЫРГЫЗСТАНА, № 1, 2020

ТЕХНИКА ИЛИМДЕРИ
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
TECHNICAL SCIENCES

Абдылдаев А.А., Өзбекова Ж.Э., Кулмырзаев А.А.

ЧИЙКИ ЖАНА КУРГАТЫЛГАН ЭТТИН КУРАМЫН САЛЫШТЫРМАЛУУ ИЗИЛДӨӨ

Абдылдаев А.А., Озбекова Ж.Э., Кулмырзаев А.А.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА СЫРОГО И СУШЕНОГО МЯСА

A.A. Abdyldaev, Zh.E. Ozbekova, A.A. Kulmyrzaev

COMPARATIVE STUDY OF THE COMPOSITION OF RAW AND DRIED MEAT

УДК: 637.5.04/.07

Бул изилдөө ишинде уй этин конвективдүү кургаткычта кургатуу үчүн кургатуунун технологиялык режимдери түзүлдү. Кургатуу үчүн UOP8 лотоктуу кургаткыч колдонулду. Үлгү катары уй шартында багылган уйдун булчуң эти, аныкталган өлчөмдө жана режимде кургатылды. Кургатылган эт, порошок түрүнө келгендей кылып майдаланып даярдалды. Чийки жана кургатылган эттин белок, май, күл жана ным кармашы стандарттык методдорго ылайык аныкталды. Ошондой эле үлгүлөрдүн суу активдүүлүгү да өлчөндү. Кургатылган эттин химиялык курамы чийки эттин курамы менен салыштырылды. Изилдөөнүн натыйжалары кургатылган эттин кургатуу процессинин негизинде жогорку азыктык баалуулукка ээ экендигин көрсөттү. Изилдөөнүн жыйынтыктары кургатылган эттен жаңы азыктарды алууда жана белоктун булагы катары кошумча ингредиенттерди тандоодо негиз катары колдонулушу мүмкүн.

Негизги сөздөр: *эт, конвективдүү кургатуу, кургатылган эт, чийки эт, химиялык курам, эттин курамы, изилдөө.*

В этом исследовании были установлены технологические режимы сушки говядины на конвективной сушилке. Для сушки мяса использовали лоточную сушилку UOP8. Образцы мяса были разрезаны и высушены по определенным критериям. Высушенное мясо измельчали до однородного порошкообразного состояния. В образцах определяли массовую долю влаги, белка, жира и золы в соответствии со стандартными методами. Кроме того, были измерены значения активности воды в образцах. Химический состав сушеного мяса сравнивалось с химическим составом сырого мяса. Результаты исследований показали, что сушеное мясо обладает более высокой питательной ценностью, благодаря процессу сушки. Результаты исследования могут быть использованы в качестве основы при производстве новых продуктов из сушеного мяса и при выборе дополнительных ингредиентов в качестве источника белка.

Ключевые слова: *мясо, конвективная сушка, сушеное мясо, сырое мясо, химический состав, состав мяса, исследование.*

In this study, technological conditions were established for drying beef in a convective dryer. A UOP8 tray dryer was used to dry the meat. Meat samples were cut and dried according to certain criteria. Dried meat was ground to a homogeneous powder state. In the samples, the mass fraction of moisture, protein, fat and ash was determined in accordance with the standard methods. In addition, water activity values in the samples were measured. The chemical composition of dried meat was compared with the chemical composition of raw meat. Research has shown that dried meat has a higher nutritional value due to the drying process. The results of the study can be used as a basis in the production of new products from dried meat and in the selection of additional ingredients as a source of protein.

Key words: *meat, convective drying, dried meat, raw meat, chemical composition, meat composition, research.*

Киришүү. Эт жана эттен алынган азыктар кыргыз элинин байыртадан бери колдонгон негизги тамактарынын бири болуп саналат. Байыркы көчмөндүк турмуштан бери эт жана эт азыктары адамдын өсүшү, ден-соолукта калыптанышы, тукум улантуучулук жашоосунда белок, май жана минералдык заттардын негизги булагы болуп келет [1].

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

Эт микроорганизмдердин өсүп өрчүшү үчүн эң жакшы чөйрө болгондуктан оңой бузулат [2]. Ушундан улам этти сактоо үчүн кургатуу жолу ойлоп табылган. Этти кургатууда анын сакталуусуна эң жакшы шарт түзүлгөндүктөн, бул ыкма колдонуу кенен жайылган. Эт жана эт азыгын узак убакытка сактоо үчүн ар кандай кургатуу ыкмалары колдонулган.

Улуттук статистикалык комитеттин [3] маалыматына ылайык, Кыргыз Республикасында 2003-2012-жылдарда жылына орто эсеп менен 187 миң тонна эт алынган. Ал эми ушул эле жыл аралыгында өлкөдө жылына орто эсеп менен 45 миң тонна эт импорттолгон. Экспорт болсо 336.7 тоннаны түзгөн. Эт азыгын импорттоо жана экспорттоонун динамикасы өтө эле туруксуз жана ички жана тышкы рыноктордогу суроо-талапка көз каранды. 2012-жылы союлган эттин массасы 192.3 миң тонна болсо, 2018-жылы 215.8 миң тонна түзгөн. Бул көрсөткүч эттин өндүрүү көлөмүнүн жылдан жылга өсүп бараткандыгын көрсөтөт.

Акыркы убакта дүйнө жүзүндө тамак-азыктарынын касиетин бузбастан узак убакытка сактоо адамзат үчүн жаңы өнүгүп келе жаткан цивилизациянын баскычы болуп калды [4].

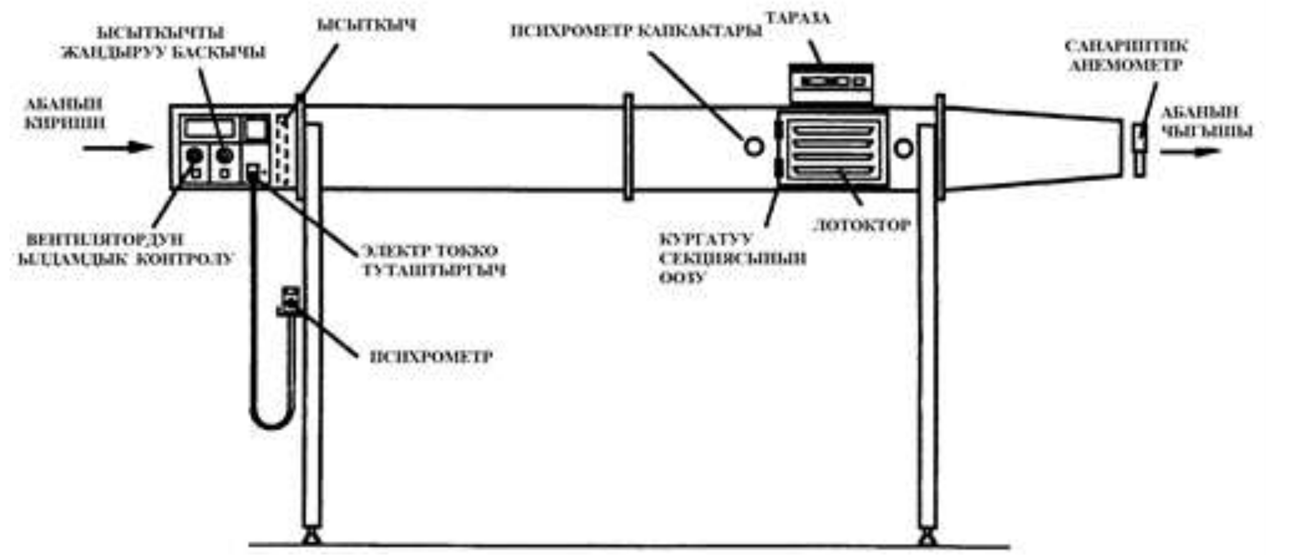
Кургатылган эт дагы бул өнүгүүнүн бир бөлүгү десек болот. “Кургатылган эт” же “сүрсүтүлгөн эт” бул союлган малдын этине кошулмалар кошулуп же кошулбастан белгилүү бир желдеген ачык абада же болбосо механикалык жабык чөйрөдө кургатылып алынган эт болуп саналат [5].

Эт белок, углевод, май, суу, минерал заттар жана витаминдерди камтыган татаал структурага ээ. Эт алмаштырылгыс аминокислоталарын камтыган толук баалуу белоктун булагы болгондуктан, аны тамактанууда дайыма колдонуу керек. Кургатылып майдаланган порошок абалындагы эт, жаш балдар жана кары картаңдардын тамактануусунда аябай ыңгайлуу. Ошондуктан этти кургатуу жолу менен аны ар кандай тамактарга кошуп элибиз байыртадан колдонуп келген гүлазык түрүндө колдонуу белок дефицитин кандайдыр бир деңгээлде толуктайт. Технологиялык иштетүүдө, анын ичинде кургатууда эттин көптөгөн физико-химиялык касиеттери өзгөрүүгө учурайт. Ошондуктан бул иште этти конвективдүү кургатуу үчүн кургатуу шарттарын негиздеп, негизделген режимде кургатылган эттин касиеттерин чийки эт менен салыштырып изилдөө максаты коюлган.

Материалдар жана изилдөө методдору. Изилдөө материалдары. Конвективдүү кургатуу. Изилдөө материалы катары, өлкөбүздүн Чүй областында үй шартында багылган уй этинен эт үлгүсү алынды. Алынып келген үлгү муздаткычка жетилтилди. Жетилтилген эт бөлүктөргө бөлүнүп, белгиленип, баштыкчаларга салынып анализге чейин тоңдургучта сакталды.

Кургатуу, жылуулуктун жана массанын алмашуусу менен суунун жоголуусуна таянган комплекстүү процесс б.с. Азыкта кармалган суу, алгач азыктын бетине диффузияланып, андан соң бууланат. Бул сууну жоготуу үчүн жылуулук жана вакуум менен ар кандай кургатуу техникалары колдонулат. Жалпысынан, кинетикалык теорияларга ылайык кургатуу процесси, азыктын кургоо температурасына чейин ысытылышы, суунун азыктын бетине диффузиялануу ылдамдыгына пропорционалдуу азыктын бетинен бууланышы жана азыктын критикалык суу камтышына жеткенден кийин кургоо ылдамдыгынын азайышы болуп, 3 кадамдан турат [6].

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557



1-сүрөт. UOP8 лотоктуу кургаткыч.

Конвективдүү кургатуу берилген энергия аркылуу жылытылган агенттин жардамында кургатуу үчүн коюлган азык айланасынан алып өтүп кургатуу. Жылытылган агент катары аба же газ аралашмасы колдонулат. Жылытылган аба азыкка жылуулугун берип бууландырат, аба агымы болсо бууну сыртка ташып кетет [7]. Бул изилдөөдө конвективдүү кургаткыч катары UOP8 лотоктуу кургаткыч (1-сүрөт) колдонулду (Armfield Ltd., Англия). Адабияттык булактарга таянып [8] эт үлгүсү узуну 4 см, туурасы 2 см, калыңдыгы 0.5 см өлчөмүндө кесилип кургатылды. Кургатуу режимин түзүү үчүн эл аралык адабияттар талданды. Бир канча изилдөөлөрдө эттин кургатуу температурасы (50, 60, 70, 80, 90°C), кургатуучу абанын ылдамдыгы (0.5- 3 м/с) жана кургатуу узактыгы (212, 207, 194, 160 жана 137 мин) өзгөртүлүп максатка ылайык жыйынтыктар алынган [9-10]. Бул изилдөө ишинде эт үлгүлөрү үч түрдүү температурада, (60, 70, 80°C) 1.5 м/с жана 2 м/с кургатуу ылдамдыгында кургатылып, алынган натыйжалардын негизинде кургатуу режими катары 80 °C температурада 2 м/с ылдамдык тандалып алынды. Тандалган режимде эт үлгүсү кургатылып, блендерде майдаланып эленип (2-сүрөт) анализге даярдалды.

2-сүрөт. Кургатылган жана майдаланган эт үлгүлөрү.

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

Изилдөө методдору жана колдонулуучу жабдыктар. Булчуң эттен үлгү алуу, анализге даярдоо жана анализ жүргүзүү AOAC 2000 [11] методдоруна ылайык жүргүзүлдү. Чийки жана кургатылган эт үлгүлөрүнүн суу активдүүлүгү (a_W) 23±0.1°C температурада AW-DIO үлгү салгыч менен жабдылган суу активдүүлүгүн өлчөөчү HygroLab 3 (Rotronic Instrument Corp., Huntington, NY, USA) приборунун жардамы менен аныкталды. Үлгүлөрдүн кургак зат жана ным кармашы кургатуучу электр шкафында (СНОЛ-3,5.3,5.3,5/3,5-И1) 130±3 °C температурада кургатуу ыкмасы менен (AOAC International 950.46, 2000) [11] аныкталды. Чийки жана кургатылган үлгүлөрдүн белок кармашы Extraction Unit EV6 All/16 (Gerhardt Vapodest 20, Германия) жабдыгында Кьельдаль (AOAC International 981.10, 2000) [11] ыкмасын колдонуп аныкталды. Үлгүлөрдүн май кармашы петроль эфирин колдонуу менен Сокслет аппаратында (Distillation System Vapodest 20, Germany) AOAC 991.36 методуна [11] ылайык жүргүзүлдү. Чийки жана кургатылган үлгүлөрдүн күл кармашы муфель мешинде 550-600°C де кургак күйгүзүү ыкмасы (AOAC Official Method 920.153, Ash of Meat) [11] менен аныкталды. Кургатылган жана чийки эт үчүн ар бир өлчөө жана көрсөткүч үч параллельден жасалып, орточо маанилери берилди.

Натыйжалар жана аларды талкуулоо. Чийки эт үлгүсүнүн бир бөлүгү түзүлгөн режимде кургатылып, ал эми экинчи бөлүгү чийки бойдон курамы аныкталып салыштырылды. Чийки жана кургатылган эт үлгүсүнүн аныкталган химиялык курамы 1-таблицада (1-табл., 3-сүрөт) берилди. Бул таблицадан көрүнүп тургандай, кургатылган эт кургатылып курамында кармалган суусу бууланганыктан, чийки этке караганда жогорку азыктык баалуулукка ээ. Себеби, 75.562±0.507% ным камтыган чийки эт кургатылып, кургатылган эттин ным камтышы 8.978±0.128% га чейин төмөндөтүлдү. Мындан улам эттин белок, май жана минерал заттардан турган күл камтышы жогорку маанилерди көрсөттү. Изилдөө үчүн алынган чийки жана кургатылган эт үлгүлөрүнүн белок кармашында чоң айрымачылыктар аныкталды. Чийки эт үлгүлөрүнүн белок кармашы 22.783 ± 0.993%, ал эми кургак эт үлгүлөрүнүкү 81.710±0.571%ды түздү. Бул мааниге жакын маанилер (74-75%) Salama N.A., Khalafalla G.M. изилдөөлөрүндө [12] да алынган. Мындан, кургатылган эт чийки этке салыштырмалуу 3.3 эсеге көп белок кармашы аныкталды.

Кургатылган этте концентрленген белокко жакынкы жогорку белоктун (81.710 ± 0.571%) (таблица 1) камтылышы, белоктун эң негизги булагы катары кургатылган эттин белоктун жетишсиздигинде пайдалуу экендигин көрсөтөт.

Таблица 1

Чийки жана кургатылган эт үлгүлөрүнүн химиялык курамы, г/100 г

	Чийки эт	Кургатылган эт
Ным	75.562 ± 0.507	8.978 ± 0.128
Белок	22.783 ± 0.993	81.710 ± 0.571
Май	1.924 ± 0.250	6.403 ± 0.037
Күл	1.119 ± 0.075	3.585 ± 0.075

Чийки эт үлгүлөрү 1.924±0.250% май кармаса, кургатылган эттин кургак заты көбөйгөндүктөн, май кармашы да 6.403±0.037% га жогорулады. Күл кармашы боюнча дагы кургатылган эт үлгүлөр менен чийки эттин ортосунда көрүнөөрлүк айырма болду. Чийки эттин 100 г да 1.119 г минералдык заттар кармалса, кургатылгандан кийин макро- жана микронутриенттердин санынын көбөйүшү (3.585 г) аныкталды. Мындан кургатылган эттин, минералдык заттардын эң жакшы булагы катары колдонуу мүмкүнчүлүгү көрүнөт.

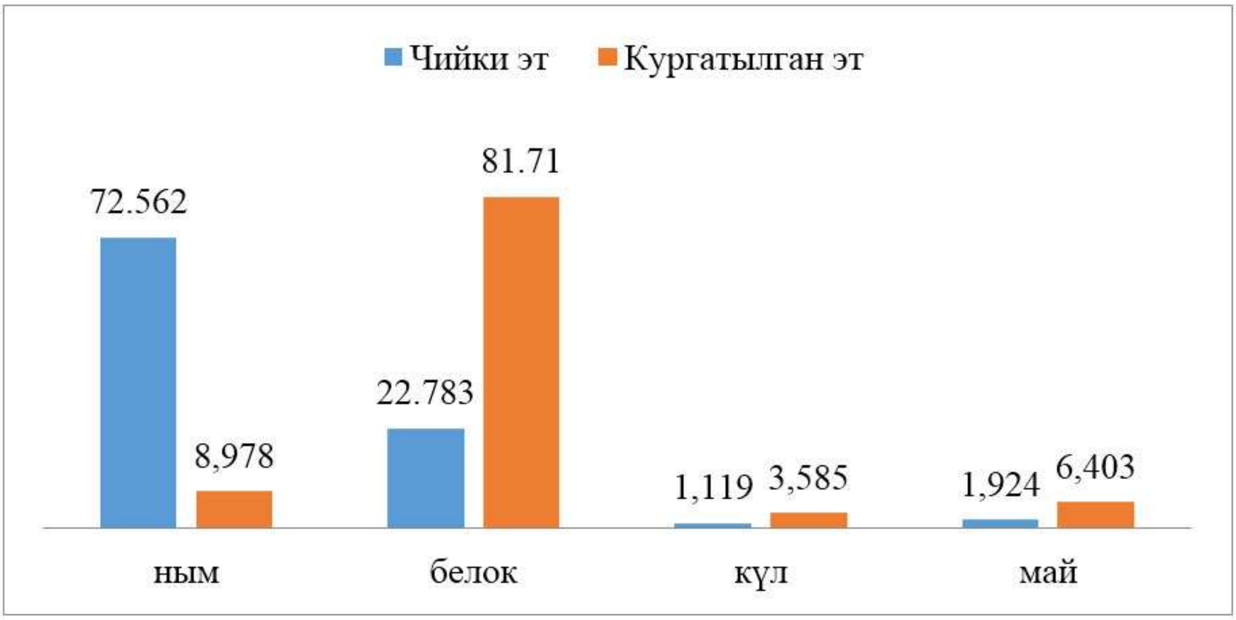
DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

Таблица 2

Чийки жана кургатылган эт үлгүлөрүнүн суу активдүүлүгү, a_w

	Чийки эт	**Кургатылган эт**
Суу активдүүлүк	0.987 ± 0.0012	0.739 ± 0.0018

Бир гана нымдуулук азыктарда микроорганизмдердин өсүүсү жана гидролитикалык химиялык реакциялардын жүрүшү сыяктуу деградациялык активдүүлүктүн көрсөткүчү эмес. Азыктардын, анын ичинде кургатылган азыктардын стабилдүүлүгүн анын суу активдүүлүк мааниси көрсөтөт [13] болуп саналат. Суу активдүүлүк азыктарда микробиологиялык өсүүнүн ылдамдыгы менен түз корреляцияда болгондуктан, азыктын туруктуулугун жана микробиологиялык коопсуздугунун негизги көрсөткүчү. Чийки эттин суу активдүүлүгү (a_w) 1 ге жакын мааниге (0.987 ± 0.0012) ээ болду (таблица 2). Ал эми кургаткандан кийин суу активдүүлүк 0.739±0.0018 маанисин көрсөттү. Бул маани чийки этке салыштырмалуу кургатылган эттин жогорку стабилдүүлүгүн жана микроорганизмдердин өсүүсүнө туруктуулугун көрсөтөт. Ошондой эле бөлмө шарттарында эч кандай иштетпестен узакка бузулбай сакталуу мүмкүнчүлүгүн да көрсөтөт.



3-сүрөт. Чийки жана кургатылган эт үлгүлөрүнүн химиялык курамы, %.

Корутунду. Адам баласынын активдүү жашоосу үчүн эң маанилүү болгон жана ошондой эле белоктун булагы катары эсептелген чийки жана кургатылган эттин курамдары аныкталды. Кургатылган этти алуу үчүн кургатуу режимдери түзүлдү. Түзүлгөн кургатуу режиминде, уйдун булчуң этинин бир бөлүгү кургатылып, бир бөлүгү чийки бойдон алынып химиялык курамы аныкталды. Кургатуунун натыйжасында этте камтылган нымдын көп бөлүгү бууланып, кургатылган эттин азыктык баалуулугу жогорку көрсөткүчтү көрсөттү. Кургатылган эттин баалуулугу катары анын жогорку санда белок камтышы эсептелет. Ошондой эле кургатылган эт минералдык заттардын булагы катары да колдонулушу мүмкүн. Суу активдүүлүк маанисинин төмөн деңгээли кургатылган эттин жогорку стабилдүүлүгүн жана микроорганизмдердин өсүүсүнө туруктуулугун көрсөттү. Бул изилдөө, порошок сыяктуу майда кургак эттин жаш балдар жана улгайган адамдарга кабыл алууда оңой, белокко бай жана азыктык баалуулугу жогору азык катары колдонуу мүмкүнчүлүгүн көрсөтөт. Ошондой эле, изилдөө ишинде алынган натыйжалар жаңы даяр азык ойлоп

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

табууда, тез даярдалуучу азыктарды өндүрүүдө, балдар азыгын өндүрүүдө жана белоктуу азыктарды өндүрүүдө адабият булагы катары колдонулушу мүмкүн.

Адабияттар:

1. Айтматов М.Б., Ботоканова Г.Т. Кыргыз элинин салтуу билимдеринин негиздери. - Бишкек, 2014.
2. Мирошенка Е.П. Физико-химические и биохимические основы производство мяса и мясных продуктов. - Оренбург, 2005.
3. http://stat.kg/kg/statistics/selskoe-hozyajstvo/
4. Semra K. Kurutulmuş etin kalite faktörleri üzerinde araştırmalar. - Türkiye: Selçuk Üniversitesi, 1992.
5. Соколов А.А. Физико-химические и биохимические основы технологии мясопродуктов. - Москва, 1965.
6. Heldman D.R., Lund D.B. and Sabliov C. Handbook Of Food Engineering. CRC press, New York, 2006.
7. Касьянов Г.И. Сушка сырья и производство сухих завтраков. - Ростов-на-Дону, 2004.
8. Fidel Toldrá. Handbook of meat processing. Blackwell Publishing. - USA, 2000.
9. Ponwiboon N. and Rojanakorn T. Desorption isotherms and drying characteristics of Nile tilapia fish sheet. International Food Research Journal, 24(3), 1292-1300, 2017.
10. Aykin-Dinçer E., Erbaş M. Drying kinetics, adsorption isotherms and quality characteristics of vacuum-dried beef slices with different salt contents, Meat Science, 145, 114-120, 2018.
11. AOAC. Meat and Meat Products. Official Methods of Analysis. William Horwitz (Ed). Association of Official Analytical Chemists, Maryland, 2000.
12. Salama A. Nadia and Khalafalla, G.M. Microbiological and chemical studies during basterma cured meats processing. Archivfür Lebensmittelhygiene, 38 (2), 57-61, 1987.
13. Zhyldyzai Ozbekova, Asylbek Kulmyrzaev. Study of moisture content and water activity of rice using fluorescence spectroscopy and multivariate analysis. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy 223, 2019.