

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫМ АППАРАТОМ ПРИ ПОЛНОЙ ИНФОРМАЦИИ О ПАРАМЕТРАХ И СОСТОЯНИИ

З.Б. Амиржанова, Е.К. Уашов, Д.К. Сатыбалдина, Е.А. Оспанов

В данной статье исследуется оптимальное управление для нестационарного линейного объекта на примере летательного аппарата при полной информации о параметрах и состоянии. Рассмотрено боковое движение летательного аппарата в условиях возмущений. Математическая модель рассматриваемого объекта управления описывается системой дифференциальных уравнений пятого порядка. В роли управления выступают элероны и отклонения руля высоты. Получены выражения для оптимального управления и оптимального значения функционала качества. Результаты моделирования исследуемой системы управления в Simulink, входящей в состав пакета Matlab, подтверждают эффективность оптимального управления для задачи стабилизации летательного аппарата, если параметры и состояние объекта известны полностью. Получены графики переходных процессов для компонент вектора состояния.

Ключевые слова: оптимальное управление, летательный аппарат, функционал качества, уравнения Риккати, углы отклонения элеронов и руля.

OPTIMAL AIRCRAFT CONTROL WITH FULL PARAMETER AND STATUS INFORMATION

Z. Amirzhanova, E. Uashov, D. Satybalдина, E. Ospanov

This article examines the optimal control for a non-stationary linear object using the example of an aircraft with complete information about the parameters and state. The lateral movement of the aircraft under the conditions of disturbances is considered. The mathematical model of the considered control object is described by a system of fifth-order differential equations. Ailerons and elevator deflections act as controls. Expressions are obtained for optimal control and optimal value of the quality functional. The simulation results of the investigated control system in Simulink, which is part of the Matlab package, confirm the effectiveness of optimal control for the problem of aircraft stabilization if the parameters and state of the object are fully known. The graphs of transient processes for the components of the state vector are obtained.

Key words: optimal control, aircraft, performance functional, Riccati equations, aileron and rudder deflection angles.

ISTIC: 65.59.29

A. Baikadamova¹, A. Kakimov¹, A. Maiorov², B. Kabdylzhar¹

¹Non-profit joint-stock company "Shakarim University of Semey", Semey, Kazakhstan

²Federal State Budgetary Scientific Institution "Altai Federal Scientific Center of Agrobiotechnology"

TECHNOLOGY OF PATE PRODUCTION USING MEAT AND BONE PASTE AND ITS FOOD SAFETY

Annotation: One of the directions for expanding the range and improving the quality of meat products is the integrated use of raw materials of animal and vegetable origin. Ensuring food safety is a basic requirement of food production. Meat and bone paste is a homogeneous mass obtained by processing the rib and vertebral bones of cattle. Adding meat and bone paste to the pate recipe provides a balanced content of minerals. The recipe and technology of liver pate with the addition of meat and bone paste, the mineral composition of which is Ca:P is close to the recommended standard (1:1.1). Food safety is determined by the content of chemicals, physical pollutants, microbes and toxins. Microbiological, physical and chemical indicators of food safety are regulated by normative indicators in accordance with state standard. Research and development of meat pates is an urgent topic in the current state and demand of the food market.

Key words: food safety, meat and bone paste, meat paste.

Food safety of food production is an urgent task of the processing industry. Compliance with food safety requirements is regulated by GOST standards, production standards, quality management systems, and technical regulations.

Food safety is determined by the content of chemicals, physical pollutants, microbes and toxins.

Microbiological indicators in meat products are regulated by GOST 10444.15-94, GOST 31474-2012, GOST 31659-2012, GOST 28560-90, GOST 31746-2012, GOST 32031-2012.

Meat and meat products are the most common food items in the diet of the population of the Republic of Kazakhstan. However, traditional meat products do not provide sufficient intake of minerals such as calcium, magnesium, and iron. The ratio of calcium to phosphorus in meat products is not balanced, which leads to poor absorption of calcium [4].

Meat and bone paste from the rib and vertebral bones of cattle was obtained at the Shakarim University's educational departments "Technology of food and processing industries" and "Technological machines and equipment".

Meat and bone paste is obtained on the basis of the technology described in the dissertation of Yessimbekov Zh.S. "Development of technology for combined meat products for functional purposes based on meat and bone raw materials" [1]

The scheme of grinding meat and bone raw materials is shown in figure 1.

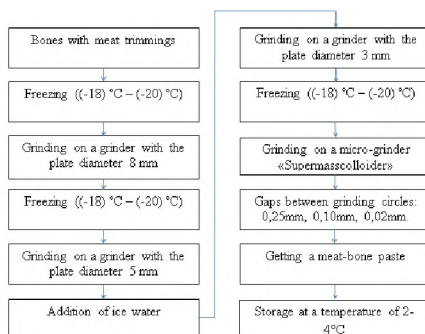


Figure 1 – Technological scheme for obtaining meat and bone raw materials

A physical and chemical analysis of meat and bone paste was carried out on the basis of JSC "National Center for Expertise and Certification". According to the results of the analysis, the protein content in meat and bone paste from vertebral bones (12.1 g/100 g) is higher than from rib bones (10.1 g/100 g), while the energy value is higher in rib bones (103.2 g/100 g). Mass fraction of moisture content 75.8% and 76.7% in vertebral and costal bones, respectively (table 1). Thus, the recipe for pate uses meat and bone paste from vertebral bones (table 2).

Table 1 – Physical and chemical analysis of meat and bone paste

№	Name of indicators, units of measurement	Results of research on meat and meat paste (vertebral bones)	Results of research on meat and meat paste (rib bones)
1	Protein, g/100 g	12,1	10,1
2	Fats, g/100 g	5,3	6,7
3	Carbohydrates, g/100 g	0,4	0,5
4	Energy value, kcal/100 g	53,6	103,2
5	Mass fraction of moisture content, % no more than	75,8	76,7

Pate is a meat product made from heat – treated ingredients that have a smearing consistency. The recipe for a classic pate includes liver, offal, meat, animal or vegetable fats, pepper, spices and salt [3].

The pate recipe was developed in accordance with GOST 12319-77 with the addition of meat and bone paste from vertebral bones in an amount of 15% to the total content of ingredients (Diagram 1).



Diagram 1 – Recipe for pate with the addition of meat and bone paste

The recipe and technology of liver pate with the addition of meat and bone paste, the mineral composition of which is Ca:P is close to the recommended standard (1:1.1). According to the results of organoleptic analysis, pate with the addition of meat and bone paste meets the requirements of GOST 8756.1-2017, has a pate-like, homogeneous consistency throughout the mass (table 2).

Table 2 – Organoleptic analysis beef liver pate with meat and bone paste

№	Name of indicators	Research result
1	Appearance	Homogeneous finely ground mass
2	Color	Light brown
3	Smell and taste	Characteristic of liver pate with the aroma of spices, without foreign smell and taste
4	Consistency	Pate-like, uniform throughout the mass. Meat without bones, cartilage, tendons, coarse connective tissue, crustal blood vessels, lymph nodes and nerve nodes. The presence of skins is not detected

Table 3 – Physical and chemical analysis

№	Name of indicators, units of measurement	Research result
1	Protein, g/100 g	18,4
2	Fats, g/100 g	8,9
3	Carbohydrates, g/100 g	5,7
4	Energy value, kcal/100 g	175,4

Hygienic standards for microbiological indicators include control of four groups of microorganisms: sanitary-indicative, which include the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms and E. coli group bacteria (coliforms); opportunistic microorganisms (E. coli, S. aureus, bacteria of the genus Proteus, B. cereus and sulfite – reducing Clostridium); pathogenic microorganisms, including Salmonella, Listeria monocytogenes; spoilage microorganisms-mainly yeast and mold.

The resulting pate meets hygiene standards. According to the conducted microbiological studies, no pathogenic microflora was found in the pate (table 4).

Table 4 – Microbiological analysis

№	Microbiological indicators	Normalized indicator	Research result
1	Number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms colony-forming units/g no more	No more than 1*10 ³ CFU/g	Less than 1*10 ² CFU/g
2	E. coli group bacteria	Not allowed in 1.0 g	Not detected in 1.0 g
3	Pathogenic microorganisms including Salmonella	Not allowed in 25 g	Not found in 25 g
4	Sulfite-reducing clostridia	Not allowed in 1.0 g	Not detected in 1.0 g
5	S. aureus	Not allowed in 1.0 g	Not detected in 1.0 g
6	L. monocytogenes	Not allowed in 25 g	Not found in 25 g

Thus, the pate with the addition of meat and bone paste meets the technological and microbiological requirements, has a balanced mineral content and has a pate-like consistency that is uniform throughout the mass.

References

- 1 Есимбеков Ж.С. Разработка технологии комбинированных мясных продуктов функционального назначения на основе мясокостного сырья: дис. ... ст. док. фил. (PhD): 6D072700. – Семей, 2016. – 166 с.
- 2 Какимов А.К., Майоров А.А., Какимова Ж.Х., Муратбаев А.М., Байкадамова А.М. Безопасность и качество молочных и мясных продуктов: монография / Барнаул: АЗБУКА, 2019. – 208 с.
- 3 Какимов А.К., Суйчинов А.К., Есимбеков Ж.С., Кабдылжар А.М., Байкадамова А.М. Обзор технологий мясных продуктов мажущей консистенции функциональной направленности: Аналитический обзор / Алматы, – 2019. -49 с.
- 4 Суйчинов А.К. Разработка рецептуры и технологии мясных паштетов для профилактики дефицита минеральных веществ: дис. ... ст. док. фил. (PhD): 6D072700 / ГУ им. Шакарима. – Семей, 2018. – 147 с.

ЕТ ЖӘНЕ СҮЙЕК ПАСТАСЫН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ПАСТАНЫ ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ТАҒАМДЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІ

А.К. Какимов, А.А. Майоров, А.М. Байкадамова, Б.К. Кабдылжар

Ет өнімдерінің ассортиментін кеңейту және сапасын жақсарту бағыттарының бірі-жануарлар мен өсімдіктерден алынатын шикізатты кешенді пайдалану. Азық-түлік қауіпсіздігін

қамтамасыз ету тамақ өнімдерін өндірудің негізгі талабы болып табылады. Ет-сүйек пастасы – бұл ірі қара малдың қабырға және омыртқалы сүйектерін өңдеу арқылы алынған біртекті масса. Паштет рецептіне ет- сүйек пастасын қосу минералдардың теңгерімді құрамын қамтамасыз етеді. Ет-сүйек пастасы қосылған паштет рецепті мен технологиясы жасалды, оның минералды құрамы Са:Р қатынасы бойынша ұсынылған стандартқа жақын (1:1.1). Азық-түлік қауіпсіздігі химиялық заттардың, физикалық ластағыштардың, микробтардың және токсиндердің құрамы арқылы анықталады. Тамақ қауіпсіздігінің микробиологиялық, физикалық және химиялық көрсеткіштері МЕМСТ сәйкес нормативтік көрсеткіштермен реттеледі. Ет пасталарын зерттеу және дамыту азық-түлік өнімдері нарығының қазіргі жағдайы мен сұранысы жағдайында өзекті тақырып болып табылады.

Түйін сөздер: азық-түлік қауіпсіздігі, ет және сүйек пастасы, ет пастасы.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПАШТЕТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЯСОКОСТНОЙ ПАСТЫ И ЕГО ПИЩЕВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

А.К. Какимов, А.А. Майоров, А.М. Байкадамова, Б.К. Кабдылжар

Одно из направлений по расширению ассортимента и улучшению качества мясных продуктов заключается в комплексном использовании сырья животного и растительного происхождения. Обеспечение пищевой безопасности является основным требованием производства продуктов питания. Мясокостная паста представляет собой однородную гомогенную массу полученную путем переработки реберных и позвоночных костей КРС. Добавление мясокостной пасты в рецептуру паштета обеспечивает сбалансированное содержание минеральных веществ. Разработаны рецептура и технология печеночного паштета с добавлением мясокостной пасты, минеральный состав которого по соотношению Са:Р приближен к рекомендуемому эталону (1:1.1). Безопасность продуктов питания определяется содержанием химических веществ, физических загрязнителей, микробов и токсинов. Микробиологические, физические и химические показатели пищевой безопасности регулируются нормативными показателями согласно ГОСТ. Исследования и разработка мясных паштетов является актуальной темой в условиях современного состояния и спроса рынка продовольственных продуктов.

Ключевые слова: пищевая безопасность, мясокостная паста, мясной паштет.

FTAXP: 65.59.29

С.К. Касымов, А.М. Мейрамғажыева

Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті

ЕТ ЭМУЛЬСИЯЛАРЫН ДАЙЫНДАУ ҮРДІСІНІҢ НЕГІЗДЕРІ

Аңдатпа: Қазіргі уақытта жалпы ет өндірісінде ет технологиясының жаңа түрлерін жасау көптеп қарастырылған. Ет өнімдерінің жасалу технологиясын дамыту барысында, бірнеше әдістерді қолдану тиімді болып келеді. Соның ішінде кеңінен қолданысқа еніп келе жатқан ет эмульсия қоспалары болып саналады. Ет эмульсия қоспаларын жасау үрдістерін дамыту мақсатында, көптеген зерттеу жұмыстары жазылып, ғылыми тәжірибелер өткізілген. Мақалада ет өнеркәсібінде қолданылатын эмульсия қоспасының қолданылуы қаралады. Қарастырылған ғылыми мақалалар негізінде, сонымен қатар, ғылыми-техникалық деректерді қолдана отырып, ет эмульсиясы қоспаларын ет өндірісі үшін қолдану маңызды болып саналды. Ет эмульсиялары қолдану көптеген өнеркәсіп үшін ең тиімді әдіс болып есептелді. Себебі, ет эмульсия қоспасы ет өнімдерін өндіру кезінде үрдістің жылдам жүруіне және өнімнің тағамдық және биологиялық құндылығын жоғарлатуға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: ет өнімдері, шикізат, қоспалар, эмульсия, шұжық.

Ет өнімдерінің өндіру технологиясы мен рецептурасында құрылымдық – механикалық, функционалдық – технологиялық қасиеттерін жоғарлату, сонымен қатар өндірілетін тамақ өнімдерінің тағамдық және биологиялық құндылықтарын арттыру мақсатында ет өндіру технологиясында ақуыз – майлы, сулы – майлы қоспаларына негізделген эмульсиялар кеңінен қолданысқа енген [1].

Эмульсиялар екі араласпайтын сұйықтықтан құралған дисперсті жүйелер болып табылады. Олар әртүрлі салаларда кеңінен қолданылады. Бұл эмульсиялардың бірқатар