

М.М. Какимов¹, Б.М. Искаков¹, С.М. Тохтарова², М. Балтабек¹

¹С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

²Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университеті

СОЙЫЛҒАН ЖАНУАРЛАРДЫҢ ҚАНЫН ӨНДЕУДЕ СҰЙЫҚ БІРТЕКТІ ЕМЕС ЖҮЙЕЛЕРДІ БӨЛУ ПРОЦЕСІН ҚАРҚЫНДАТУ

Аңдатпа: Мақала сойылған жануарлардың қанын өңдеуде сұйық біртекті емес жүйелерді бөлу процесін қарқындату үшін тамақ өндірісінде қолданылатын криоконцентрациялау әдісін ет өндірісінде қолдану, яғни қан құрамындағы гемоглабинді төменгі температура арқылы биологиялық компоненттерін өңдеу әдісі туралы баяндалады.

Біздің елімізде қанды терең өңдеудің тиімді технологияларының болмауы салдарынан ет өңдеу кәсіпорындарында сойылған жануар қанының тек 3% ғана өңделініп, қан шұжықтары мен жануарларға арналған жемшөптерді өндіру кезінде ғана қолданылуда. Қалған бөлігі өндіріс қалдығы ретінде кәрізге құйылады. Бұл экономикалық тұрғыдан тиімсіз ғана емес қоршаған ортаға зиян келтіреді. Өйткені қан патогенді микрофлораның дамуы үшін қолайлы орта болып табылады [1].

Бұл мәселені шешу үшін криоконцентрациялау әдісі қарастырылды. Бұл әдіс қанды тұтастай, яғни қан құрамындағы ақуызды физикалық және химиялық қасиеттерін бұзбай төменгі температурада өңдейді. Аталмыш әдіс бойынша сойылған жануар қанын өңдеуде біртекті емес жүйелерді яғни, гемоглабинді бөлу процесін қарқындату негізінде технологиялық сызба ұсынылды.

Түйін сөздер: сойылған жануар қаны, гемоглабин, біртекті емес жүйелер, криоконцентрация.

Сойылған жануарлардың қанын өңдеуде сұйық біртекті емес жүйелерді бөлу процесін қарқындату үшін ет өндірісінде қолданатын алуан түрлі тәсілдерді бар. Айта кететін болсақ: буландыру әдісі, мембараналық әдіс және мұздату арқылы концентрациялау.

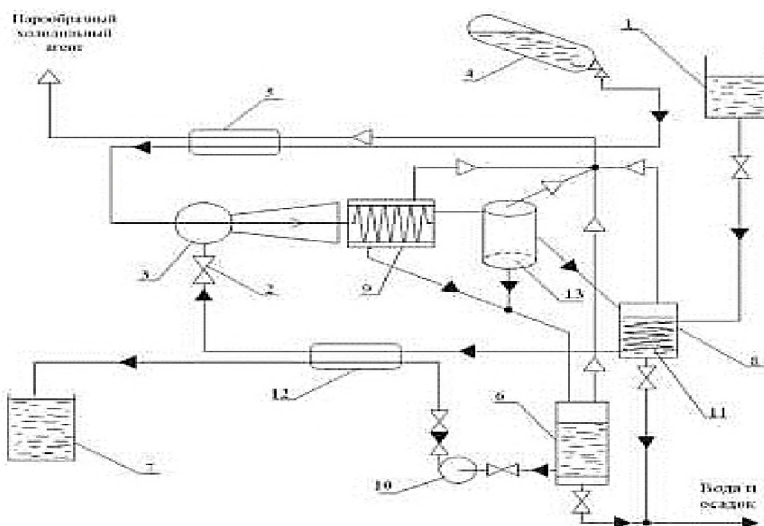
Мұздату арқылы концентрациялау әдісі (криоконцентрациялау) – қанды мұз түрінде кристалдандырады. Процесс екі кезеңді қамтиды: кристаллизациялау және сепарациялау. Бұл кезеңдерде концентрацияланған ертіндіден мұзды бөліп алу процесі жүреді. Төменгі температурада процестің жүруі өнімнің құрамындағы биологиялық компоненттің, яғни микро және макроэлементтердің, витаминдердің, гемоглабиннің, термобильді сұйықтықтардың толық сақталуы басқа әдістерден артықшылығын көрсетеді. Мұздату кезінде өнімдегі биохимиялық өзгерістердің едәуір аз болу себебінен концентраттар жоғарғы сапада болады [2].

Буландыру мен мембраналық әдістің тиімсіздігі жоғарғы температурада өңделу кезінде өнімнің физика-химиялық қасиеттерінің өзгеріске ұшырауы, ақуыздың когуляциялануы, процестің өте көп уақыт алатындығы. Әрине, бұл әдістермен ылғады бөлу процестері қазіргі таңда жүзеге асырылуда әйтесе де процестің қарқындылығын арттыру мақсатында әрі өнімнің біртектілігін сақтап қалу үшін мұздату арқылы концентрациялау қолдану тиімді [3].

Мұздату төмен температурада жүретіндіктен, қолданылатын технологиялық жабдықтың коррозия процестері өте баяу жүреді, сондықтан арзан құрылымдық материалды пайдалану мүмкіндігі бар. Сонымен қатар, криоконцентрацияның төмен энергия шығындары бұл әдісті басқа әдістерімен салыстырғанда экономикалық тұрғыдан тиімді етеді.

Криоконцентрациялау процесі төменде сызба түрінде көрсетілген.

11 және 12 жылу алмастырғыштары арқылы өтетін сұйық өнім салқындатылады және 3 эжекциялық аппаратқа беріледі. Сонымен қатар, жылу алмастырғыш арқылы 4 контейнерінен салқындатқыш 5 эжекциялық аппаратқа түседі, онда температура мен қысым төмендейді, нәтижесінде ол газ тәрізді, сұйық немесе қатты күйге ауысады. Сұйық немесе қатты тоңазытқыш агент өнімнің жылуын қабылдап, қайнайды (сублимациялану) және толығымен газ тәрізді күйге өтеді, ал сұйық өнімде ылғал мұзға айналады [4].



1 – бастапқы өнімге арналған сыйымдылық, 2 – өнімді беру клапаны, 3 – эжекция аппараты, 4 – сұйық салқындатқыш сыйымдылық, 5, 12-жылу алмастырғыштар, 6, 7 – концентратқа арналған сыйымдылық, 8 – мұзды ерітуге арналған сыйымдылық, 9 – сепаратор, 10 – сорғы, 11 – жылу алмастырғыш, 13 – центрифуга

1 сурет – криоконцентратор сұлбасы

Әрі қарай, өнім мен салқындатқыш қоспасы 9 сепараторына түседі, онда концентрат салқындатқыш пен мұз кристалдарынан бөлінеді. 5-жылу алмастырғыштан өтетін бу тәрізді салқындатқыш сұйылтуға арналған қондырғыдан шығарылады, ал мұз кристалдары мен ерітінді қоспасы концентраттан мұзды бөлу үшін 13 Центрифугаға жіберіледі. Мұз қоспасы мұзды ерітуге арналған ыдысқа түседі 8. Сепаратордан және центрифугадан алынған концентрат 6-сыйымдылыққа жіберіледі, содан кейін 10 сорғының көмегімен 12 жылу алмастырғыш арқылы өтеді, онда ол қызады, содан кейін 7 – сыйымдылыққа жиналады [5].

Жоғарыда криоконцентрация арқылы сұйықтықты бөлу процесі атап өтілді келесі ретте біз қан құрамынан біртекті емес жүйелерді яғни гемоглабинді осы әдіс арқылы бөліп алуды қарастырамыз.

Сойылған жануарлардың қаны СанПИН 2.3.2.1078-01 талаптарын сақтай отырып, тамақ қанын жинауға арналған қабылдау ыдыстарына жиналады. Фибрин тромбтары қаннан сүзу арқылы шығарылады және емдік өнімдерді, мысалы, жараларды емдеуге арналған фибрин қабықтарын одан әрі өңдеуге және өндіруге бағытталуы мүмкін. Бұл жағдайда дефибринация тиімдірек, өйткені ол соңғы өнімнің тазалығын арттыруға мүмкіндік береді [6].

Тұрақтандыру әртүрлі ерітінділермен жүзеге асырылуы мүмкін: натрий цитраты, натрий триполифосфаты және т.б. айта кету керек, бұл жағдайда қанды натрий хлоридімен тұрақтандыруға тыйым салынады, өйткені бұл эритроциттердің мерзімінен бұрын гемолизіне әкелуі мүмкін.

Әрі қарай, бөгде компоненттерден тазартылған гемоглобин ерітіндісін алу мақсатында сойылған жануар қаны дефибринаторда 12 минут фибринсізденгендіріледі, алынған ұйыған қан стерилді дәкемен фильтрлеу арқылы алынып тасталады. Әрі қарай дефибринирленген қан сарысуға және эритроциттік массаға бөлу үшін центрифугаға жіберіледі. Эритроциттік масса екі рет физиологиялық ерітіндімен жуылады, содан кейін 1:9 сәйкес дистилденген сумен сұйылтылады, бұл элементтердің 100% гемолизін қамтамасыз етеді. Түзілген гемолизат 20 минут центрифугалау жолымен эритроциттердің бос қабықтарынан тазартылады.

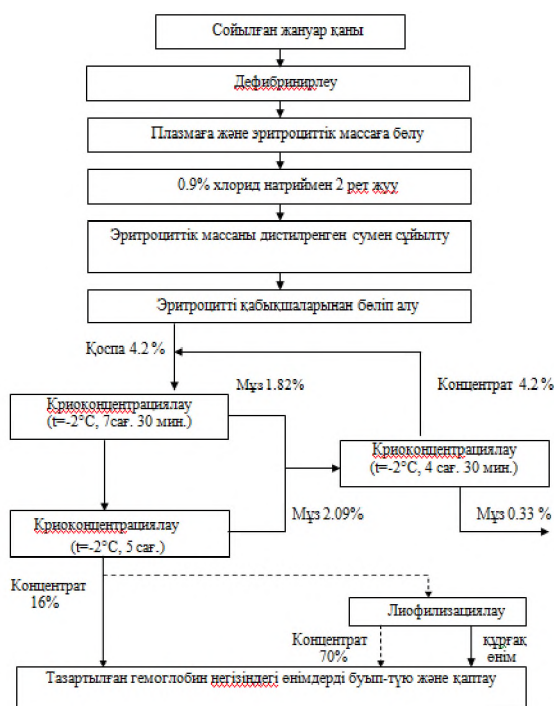
Алынған 4,2% ерітінді қатты заттардың төмен құрамымен ие. Биотехнологиялық әлеуетті арттыру және тамақ өнеркәсібінде оны ақуыз компонентінің максималды сақталу дәрежесін қамтамасыз ететін ең жұмсақ өңдеу режимі ретінде криоконцентрациялау қажеттілігі туындайды [7].

Гемоглобиннің тазартылған ерітіндісі салқындатқыштың температурасы – 2, – 4 және – 6 °C кезінде мұздатылады. Әр сағат сайын ыдыс түбінде қалған қатпаған ерітіндінің мөлшері өлшенеді.

Шамамен гемоглобиннің бастапқы ерітіндісінің мөлшері шамамен 1 т құрайды, өнім криоконцентрацияның бірінші кезеңіне жіберіледі және ол аралықта 7 сағат 24 минут ішінде –

2°C ерітінді салқындатқыш температурада 10% концентратқа және 1,82% мұзға бөлінеді. Алынған 293 кг концентрат бөлгіш мұздатудың екінші кезеңіне жіберіледі, одан 156 кг концентраттан 16% құрғақ зат бөлініп шығады. Сосын 3,21% концентрациялы мұз ерігеннен кейін бірінші сатыдағы еріген мұзбен біріктіріледі, нәтижесінде алынған 2,09% ерітінді криоконцентрлеудің қарама қарсы кезеңіне жіберіледі, онда ол құрғақ заттың бастапқы мәніне дейін (4,2%) біріктіріледі және бірінші кезеңге кері бағытталады. Алынған мұз құрамындағы 0,33% қатты заттар жүйеден шығарылады. Жоғарыда көрсетілген біріктіру сатысын енгізу құрғақ заттардың шығынын бастапқы құрамынан 3,6%-ға дейін төмендету үшін қажет, ол болмаған жағдайда бірінші және екінші сатыдағы құрғақ заттардың жоюлуы 40,9%-ды құрайды.

Құрамында 16% құрғақ заттары бар гемоглобиннің концентрацияланған ерітіндісі тазалықтың жоғары дәрежесімен сипатталады және 40°C температурада және қабаттың қалыңдығы 10 мм лиофилизацияға ұшырауы мүмкін. Сұйық және концентрацияланған өнімдер шыны ыдысқа, құрғақ өнімдер полимерлі пакеттерге оралады [8].



2 сурет – Гемоглобинді өндірудің технологиялық сұлбасы

Қортындылай келе, сойылған жануарлардың қанын өңдеуде сұйық біртекті емес жүйелерді бөлу процесін қарқындалту үшін криоконцентрация әдісі қолданылды. Бұл әдісті таңдау арқылы қанды өңдеу процесінің қарқындылығын арттырамыз және энергиялық шығын мөлшерімен экономикалық шығын мөлшерін едәуір азайтамыз. Сондай-ақ сойылған жануар қанын өңдеуде қолданылатын криосателлизатор мен сепаратор коррозияға өте сирек ұшырайды. Бұл әдісті елімізде ет өңдеу өндірісінде қолдансақ қанды тұтас өңдеу мүмкіншілігіне ие боламыз.

Әдебиеттер

1. Качество и безопасность продукции в рамках гармонизации государственной политики в области здорового питания населения: Коллективная монография / ФГБОУ ВПО «СПбГТЭУ»; под общ. ред. Н.В. Панковой. – СПб.: Изд-во «ЛЕМА», 2012. – 370 с.
2. Панченко, С.Л. Исследование процесса концентрирования творожной сыворотки методом вымораживания: дисс. канд. тех. наук: 05.18.12/ Панченко Сергей Леонидович. – Воронеж, 2010. – 187 с.
3. Антипова Л.В., Пешков А.С., Куцева А.Е. Некоторые аспекты переработки пищевой крови убойных животных. «Мясная индустрия», №11. – 2008. – С. 28-31.
4. Перкель, Т. П. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: Учебное пособие / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2004. – 100 с.

5. Овсянников, В.Ю. Исследование процесса вымораживания влаги из экстрактов эндокринного и специального сырья: дисс. канд. тех. наук: 05.18.12/ Овсянников Виталий Юрьевич. – Воронеж, 2003. – 214 с.
6. Шамаров, М.В. Низкотемпературное концентрирование / М.В. Шамаров, М.И. Лугинин // Пищевая индустрия. – 2011. – № 4. – С. 65-66.
7. Шульга, Н.Н. Криоконцентрирование сыворотки крови / Н.Н. Шульга // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – № 5. – С. 47-48.
8. Судаков, Н.С. Переработка и использование крови убойных животных / Н.С. Судаков. – М.: Агропромиздат, 1990. – 80 с.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗДЕЛЕНИЯ ЖИДКИХ НЕОДНОРОДНЫХ СИСТЕМ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ КРОВИ УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ

М.М. Какимов, Б.М. Исаков, С.М. Тохтарова, М. Балтабек

В статье рассмотрено применение метода криоконцентрации, применяемого в производстве пищевых продуктов для интенсификации процесса разделения жидких неоднородных систем при переработке крови убойных животных, в мясном производстве, т.е. способ переработки биологических компонентов гемоглобина при низких температурах в крови.

Отсутствие эффективных технологий глубокой переработки крови обуславливают тот факт, что на мясоперерабатывающих предприятиях нашей страны данное вторичное сырье применяется по большей части лишь при производстве кровяных колбас и кормов для животных, при этом на переработку направляется лишь 3% получаемой крови, остальная ее часть сливается в канализацию как отходы производства, что не только экономически невыгодно, но также наносит вред окружающей среде, так как кровь является благоприятной средой для развития патогенной микрофлоры.

Для решения этой проблемы был рассмотрен метод криоконцентрации. Этот метод обрабатывает кровь в целом, то есть белок, содержащийся в крови, при низких температурах, не нарушая ее физико-химических свойств. По данному методу была предложена технологическая схема на основе интенсификации процесса выделения гемоглобина, т. е. неоднородных систем при переработке крови убойных животных.

Ключевые слова: *кровь убойных животных, гемоглобин, неоднородные системы, криоконцентрация.*

INTENSIFICATION OF THE PROCESS OF SEPARATION OF LIQUID HETEROGENEOUS SYSTEM IN THE PROCESSING OF BLOOD OF SLAUGHTERED ANIMALS

M. Kakimov, B. Isakov, S. Tokhtarova, M. Baltabek

The article describes the application in meat production of the cryoconcentration method used in food production to intensification of the process of separation of liquid heterogeneous system in the processing of blood of slaughtered animals, i.e. the method of processing biological components of hemoglobin in the blood by low temperatures.

Due to the lack of effective technologies for deep blood processing in our country, only 3% of the blood of animals slaughtered at meat processing enterprises is processed and used only in the production of blood sausages and animal feed. The remaining part is poured into the sewer as production waste. This is not only economically inefficient, but also harmful to the environment. After all, blood is a favorable environment for the development of pathogenic microflora.

To solve this problem, the cryoconcentration method was considered. This method processes the blood as a whole, that is, the protein contained in the blood at a lower temperature, without compromising its physical and chemical properties. According to this method, a technological scheme was proposed based on the intensification of heterogeneous systems, i.e. the process of separating hemoglobin.

Key words: *blood of slaughtered animals, hemoglobin, heterogeneous systems, cryoconcentration.*