



**ШӘКӘРІМ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ
ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР**

ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

**ВЕСТНИК УНИВЕРСИТЕТА ШАКАРИМА
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

**BULLETIN OF SHAKARIM UNIVERSITY
TECHNICAL SCIENCES**

SCIENTIFIC JOURNAL

ISSN (ISSN-L): 2788-7995

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



**ШӘКӘРІМ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
Х А Б А Р Ш Ы С Ы
ТЕХНИКА ҒЫЛЫМДАР
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ**

**В Е С Т Н И К
УНИВЕРСИТЕТА ШАКАРИМА
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**B U L L E T I N
OF SHAKARIM UNIVERSITY
TECHNICAL SCIENCES
SCIENTIFIC JOURNAL**

№ 1 (5) 2022

Семей, 2022

Ғылыми журнал
«Шәкәрім Университетінің Хабаршысы»
Техникалық ғылымдар сериясы»

№ 1 (5) 2022

Меншік иесі:

«Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

1997 жылдан бастап шығарылады
Кезеңділігі: тоқсан сайын (жылына 4 рет)

Журнал Қазақстан Республикасы Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің
Ақпарат комитетінде тіркелген
Есепке қою туралы куәлік № KZ93VPY00033663 19.03.2021 ж.

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА

Бас редактор – Есимбеков Ж.С., PhD (Қазақстан, Семей қ.)

Амирханов К.Ж. – техника ғылымдарының докторы, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КЕАҚ профессоры (Қазақстан, Семей қ.)

Виелеба В. – техника ғылымдарының докторы, Вроцлав ғылым және технология университетінің профессоры (Польша, Вроцлав қ.)

Какимов А.К. – техника ғылымдарының докторы, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КЕАҚ профессоры (Қазақстан, Семей қ.)

Лобасенко Б.А. – техника ғылымдарының докторы, «Кемерово мемлекеттік университетінің» профессоры, Жоғары білім берудің федералды мемлекеттік бюджеттік білім беру мекемесі (Ресей, Кемерово қ.)

Майоров А.А. – техника ғылымдарының докторы, федералдық Алтай агроботехнологиялық ғылыми орталығының профессоры (Сібір ірімшік өндіру саласындағы ғылыми зерттеу институты) (Ресей, Барнаул қ.)

Ребезов М.Б. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, Оңтүстік-Орал мемлекеттік университетінің профессоры (Ресей, Челябині қ.)

Узаков Я.М. – техника ғылымдарының докторы, Алматы технологиялық университетінің профессоры, (Қазақстан, Алматы қ.)

Хуторянский В.В. – профессор, Реддинг университеті (Ұлыбритания, Реддинг қ.)

Чоманов У.Ч. – техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ҒЗИ (Қазақстан, Алматы қ.)

Драгоев С.Г. – техника ғылымдарының докторы, Тағамдық технологиялар университетінің профессоры, Болгар Ғылым академиясының корреспондент-мүшес (Болгария, Пловдив қ.)

Налок Дута – PhD, Вашингтон Университеті (АҚШ, Вашингтон)

Жазылу индексі: 76172

Редакция құрамы:

Евлампиева Е.П. – редактор

Семейская З.Т. – редактор

Редакцияның мекен-жайы:

071412, ШҚО, Семей қ., Глинки к-сі, 20а, каб.506

Байланыс телефоны: 8(7222)31-32-49

Электрондық пошта: rio@semgu.kz

Қолжазбалар қайтарылмайды. Авторлардың пікірлері редакцияның көзқарасымен сәйкес келмеуі мүмкін. Материалдарды басқа басылымдарда пайдалануға редакцияның жазбаша келісімімен ғана рұқсат етіледі. Ұсынылған материалдардың дұрыстығына автор жауапты болады. Журналға сілтеме міндетті.

© «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғам, 2022

Научный журнал «Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки»

№ 1 (5) 2022

Собственник:

Некоммерческое акционерное общество «Университет имени Шакарима города Семей»

Издается с 1997 года

Периодичность: ежеквартально (4 раза в год)

Журнал зарегистрирован в Комитете информации Министерства информации
и общественного развития Республики Казахстан

Свидетельство о постановке на учет № KZ93VPY00033663 от 19.03.2021 г.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор – Есимбеков Ж.С., PhD (Казахстан, г. Семей)

Амирханов К.Ж. – доктор технических наук, профессор, НАО «Университет имени Шакарима города Семей» (Казахстан, г. Семей)

Виелеба В. – доктор технических наук, профессор, Вроцлавский университет науки и технологии (Польша, г. Вроцлав)

Какимов А.К. – доктор технических наук, профессор, НАО «Университет имени Шакарима города Семей» (Казахстан, г. Семей)

Лобасенко Б.А. – доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет» (Россия, г. Кемерово)

Майоров А.А. – доктор технических наук, профессор, Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий (отдел Сибирского научно-исследовательского института сыроделия) (Россия, г. Барнаул)

Ребезов М.Б. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Южно-Уральский государственный университет (Россия, г. Челябинск)

Узаков Я.М. – доктор технических наук, профессор, Алматинский технологический университет (Казахстан, г. Алматы)

Хуторянский В.В. – профессор, Университет Рединга (Великобритания, г. Рединг)

Чоманов У.Ч. – доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности (Казахстан, г. Алматы)

Драгоев С.Г. – доктор технических наук, профессор, Университет пищевых технологий, член-корреспондент Болгарской Академии наук (Болгария, г. Пловдив)

Налок Дута – PhD, Университет штата Вашингтон (США, Вашингтон)

Подписной индекс: 76172

Состав Редакции:

Евлампиева Е.П. – редактор

Семейская З.Т. – редактор

Адрес редакции:

071412, ВКО, г. Семей, ул. Глинки, 20А, каб. 506

Контакты: телефон: 8(7222)31-32-49

Электронная почта: rio@semgu.kz

Рукописи не возвращаются. Мнения авторов могут не совпадать с точкой зрения редакции. Использование материалов в других изданиях допускается только с письменного согласия редакции. За достоверность представленных материалов ответственность несет автор. Ссылка на журнал обязательна.

© Некоммерческое акционерное общество «Университет имени Шакарима города Семей», 2022

Scientific journal «Bulletin of Shakarim University. Technical Sciences»

№ 1 (5) 2022

Owner:

Non-profit Joint Stock Company «Shakarim University of Semey»

Published since 1997

Frequency: quarterly (4 times a year)

The journal is registered with the Information Committee of the Ministry of Information and Public Development of the Republic of Kazakhstan
Certificate of registration no. KZ93VPY00033663 dated 03/19/2021

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief – Yessimbekov Zhanibek, PhD (Kazakhstan, Semey)

Amirkhanov Kumarbek – Doctor of Technical Sciences, Professor of the NJC «Shakarim University of Semey» (Kazakhstan, Semey)

Wieleba Wojciech – Doctor of Technical Sciences, Professor at the Wrocław University of Science and Technology (Poland, Wrocław)

Kakimov Aitbek – Doctor of Technical Sciences, Professor of the NJC «Shakarim University of Semey», (Kazakhstan, Semey)

Lobasenko Boris – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kemerovo State University» (Russia, Kemerovo)

Mayorov Alexander – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnologies (Department of the Siberian Research Institute of Cheese Making) (Russia, Barnaul)

Rebezov Maxim – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of South Ural State University (Russia, Chelyabinsk)

Uzakov Yassin – Doctor of Technical Sciences, Professor of Almaty Technological University (Kazakhstan, Almaty)

Khutoryanskiy Vitaly – Professor at the University of Reading (Great Britain, Reading)

Chomanov Urishbai – Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Head of the Department of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry (Kazakhstan, Almaty)

Dragoev Stefan – Doctor of Technical Sciences, Professor of Engineering at the University of Food Technologies, Corresponding Member of the Bulgarian Academy of Sciences (Bulgaria, Plovdiv)

Nalok Dutta – PhD, Washington State University (USA, Washington)

Subscription index: 76172

Editorial staff:

Yevlampiyeva Y. – editor

Semeyskaya Z. – editor

Editorial Office address:

071412, East Kazakhstan region, Semey, Glinka str.,
20A, room 506

Contacts: phone: +7 (7222) 31-32-49

Email address: rio@semgu.kz

Manuscripts are not returned. The opinions of the authors may not coincide with the point of view of the editors. The use of materials in other publications is allowed only with the written consent of the editorial board. The author is responsible for the accuracy of the submitted materials. A link to the journal is required.

© Non-profit Joint Stock Company «Shakarim University of Semey», 2022

Р.Е. Лукпанов¹, Д.В. Цыгулев¹, І.Т. Жұмаділов²

¹Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева,
010000, Республика Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Сатпаева, 2

²Университет имени Шакарима города Семей,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки 20 А
e-mail: f001.kz@mail.ru

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ЗАБИВКИ СВАЙ НА СУЩЕСТВУЮЩИЙ ФУНДАМЕНТ

Аннотация: В статье представлены результаты численного моделирования и вибромониторинга по исследованию влияния вибрационного воздействия забивки свай на существующие фундаменты функционирующего нефтегазового комплекса, расположенного в г. Тенгиз. Целью работы являлось определение наименьшего допустимого расстояния устройства забивки свай исключающего вибрационное воздействие на фундамент и обеспечивающего безопасную эксплуатацию завода. В статье представлены результаты вибрационного воздействия забивки свай на разных расстояниях от фундамента, с учетом собственных колебаний и технологических процессов, массивности фундамента и пр., результаты возбуждения самого грунтового массива на разных расстояниях от источника вибрационного воздействия (забивки), а также результаты численного моделирования вышеописанных практических исследований. Для прогноза минимально допустимого расстояния было использовано численное моделирование в программном комплексе Plaxis 2D.

Ключевые слова: свая, грунт, Plaxis, свайный фундамент, моделирование, SLT.

Введение

Нефтегазовый комплекс (завод) расположен в Западноказахстанской области в г. Тенгиз. На сегодняшний день завод занимает 2 место по запасу нефти и газа в Казахстане. Строительство комплекса было завершено в 1991 году, но расширение его мощностей продолжается и сегодня.

Так, с целью расширения завода встал вопрос о возможности использования забивных свай, если это возможно, то на каком расстоянии от функционирующего комплекса.

Динамическое нагружение моделировалось на различной глубине до 16 м, для анализа вибрационного импульса на удаленной поверхности, имитируя процесс забивки по глубине (due to inhomogeneous of soil basement): 4, 8, 12 и 16 м. Геологическое строение представлено на расчетной схеме на рисунке 1.

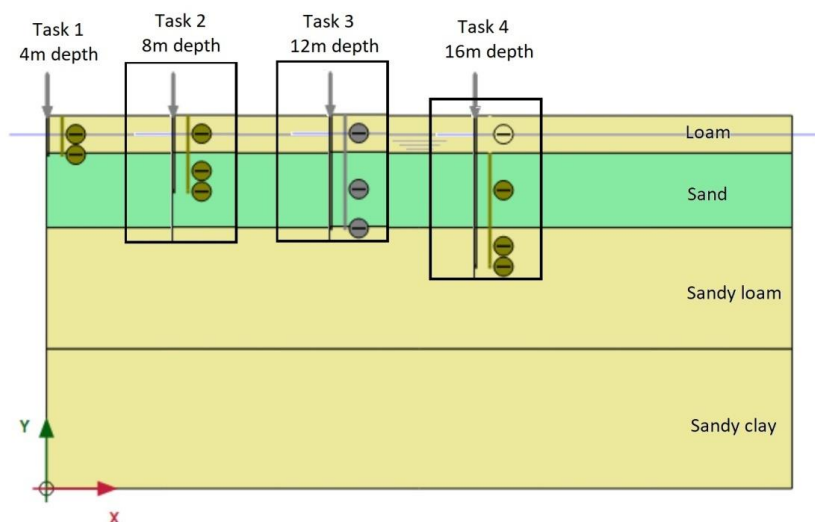


Рисунок 1 – Расчётная схема моделирования забивки свай

Предварительный расчет показал, что рациональными границами в горизонтальном направлении (исследуемое направление распространения вибрации) для данных гидрогеологических условиях составляет 80 м, при таком расстоянии время ощутимого динамического импульса составляет 0,5 секунд. Контрольные поверхностные точки расположены каждые 10 м от источника возбуждения (рис. 2). Dynamic load is modelled by input Harmonic load, described by following: $F = MF\sin(\omega t + \varphi)$. The input value of the dynamic load, corresponding to the driving machine Banut 555 blow energy is 6000 kN/m².

На рисунке 3 представлены значения peak particle velocity (mm/s) по мере удаления от источника возбуждения на каждые 10 м. На рисунке 3а значения peak particle velocity (hereinafter – PPV, mm/s) по вертикально оси y (перпендикулярной к оси распространения волны), на рисунке 3б – по горизонтальной оси x (оси распространения волны). Из графиков видно, что пиковые значения вибрационного воздействия (как по оси x, так и по y) при забивке свай приходится на глубину от 4 до 8 метров, что объясняется наличием более упругого и прочного прослойка, представленного песчаным грунтом.

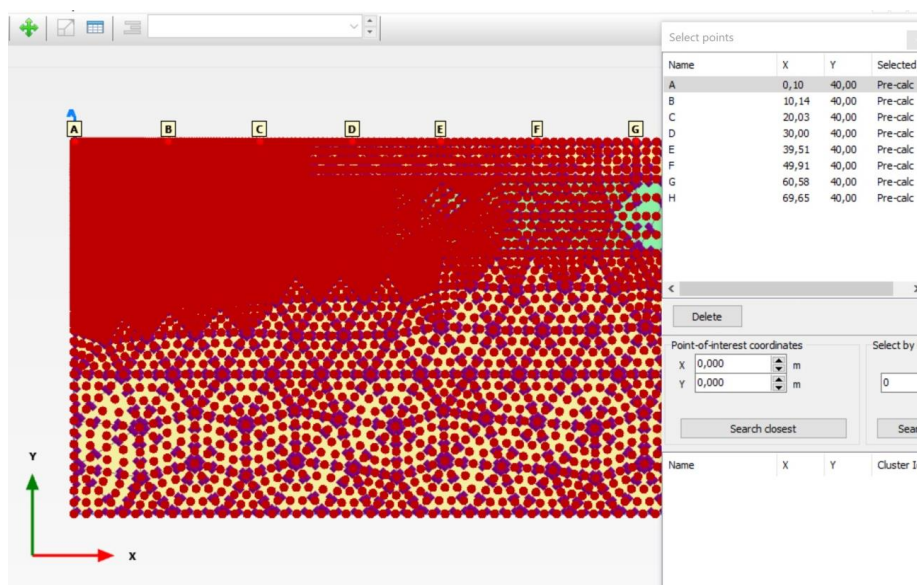
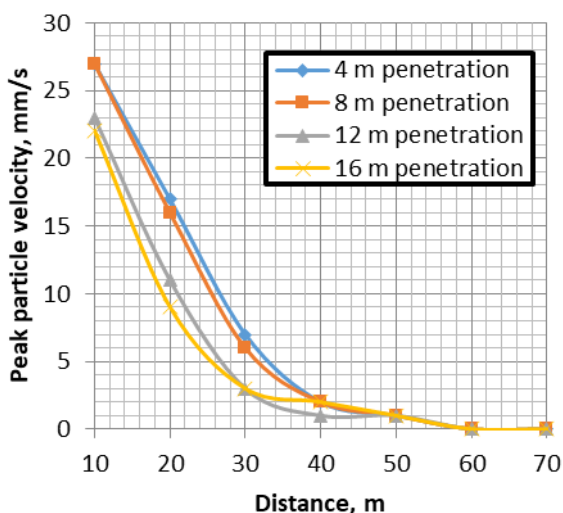
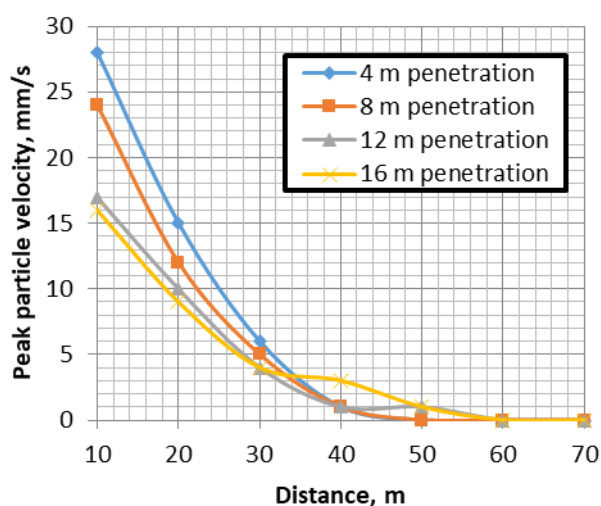


Рисунок 2 – Расположение удаленных от источника возбуждения контрольных точек



a. Vertical axis «y»



b. Horizontal axis «x»

Рисунок 3 – Результаты расчетов вибрационного воздействия по глубине забивки

Согласно требований DIN 4150-3 максимально допустимая скорость вибрации при частоте до 10Гц составляет 3 мм/с, согласно Brithish Standards Institution BS 7385 – 5 мм/с.

Согласно результатам численного моделирования, предельно допустимым расстоянием от функционирующего завода до места забивки свай является 35 м (BS), 40 м (DIN).

В качестве контрольной проверки и анализа допустимого расстояния были проведены полевые исследования – вибромониторинг. Вибромониторинг производился специалистами ТОО «KGS» [1] вблизи здания по дегидратации высокосернистого газа (PU-341 Sour gas dehydration, 62-0000-043-10-DH) в 2013 году.

Для разработки программы испытаний были использованы результаты численного моделирования. Испытания представлены 5-ю позициями забивки свай, расположенных на разноудаленных расстояниях от фундамента объекта исследования (рис. 4).

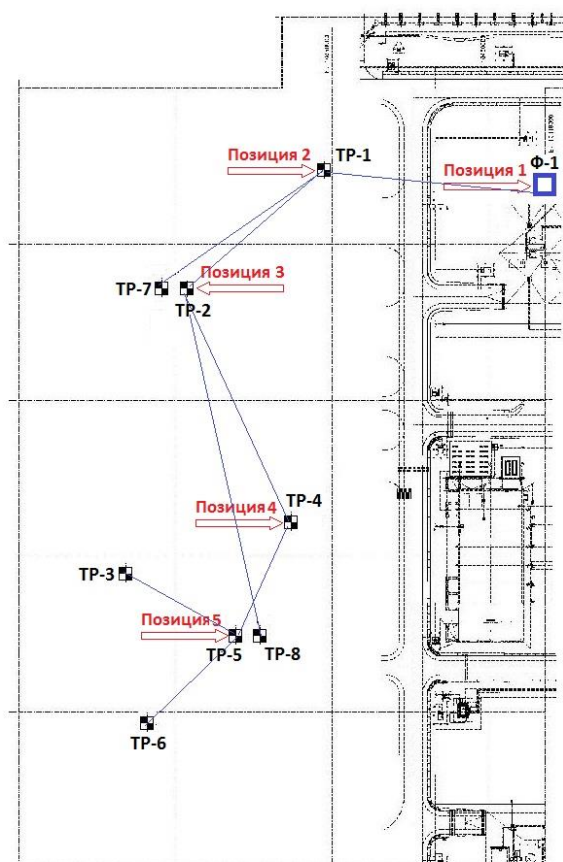
Позиция 1: на расстоянии 72 м от источника возбуждения, при забивке сваи № 1. Сейсмодатчик зафиксирован на фундамент (Ф-1) турбокомпрессора. Испытания вибромониторингом в позиции 1 начаты за 16-17 часов до забивки свай, с целью определения показателей собственных колебаний (частоты, амплитуды и пр.) завода.

Позиция 2: на расстоянии 58 м от источника возбуждения, при забивке сваи № 2, а также на расстоянии 65 м от источника возбуждения, при забивке сваи №7. Сейсмодатчик был закреплен на оголовок сваи № 1 для фиксации вибраций от завода (за 2-3 часа до забивки) и собственно от забивки свай.

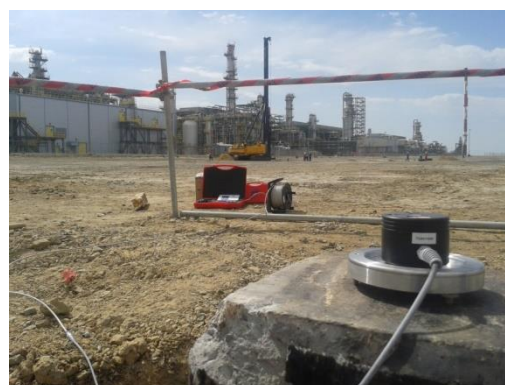
Позиция 3: на расстоянии 82 м от источника возбуждения, при забивке сваи № 4, а также на расстоянии 114 м от источника возбуждения, при забивке сваи №8. Сейсмодатчик был закреплен на оголовок сваи № 2.

Позиция 4: на расстоянии 40 м от источника возбуждения, при забивке сваи № 5. Сейсмодатчик был закреплен на оголовок сваи №4.

Позиция 5: на расстоянии 40 м от источника возбуждения, при забивке сваи № 3 и 6. Сейсмодатчик был закреплен на оголовок сваи №5. Минимальное расстояние от строящегося объекта (забивки) до функционирующего завода 72 м (Позиция 1).



Установка датчика в позицию 1



Установка датчика в позицию 3

Рисунок 4 – Вибромониторинг на объекте нефтегазового комплекса Тенгиз

Источником возбуждения вибрации являлась забивка свай С16-40 (16 м в длину, сечением 40х40см) сваебойным оборудованием Banut 555 с массой гидравлического молота 6,075 тонн и максимальной высотой падения 1,0 м. При забивке свай составлялся акт забивки [2-4] Вибромониторинг осуществлялся прибором Profound VIBRA+, с использованием 3D сейсмодатчика. Интервал измерения вибрации осуществлялся каждые 5 секунд. Испытания выполнялись согласно требований DIN 4150-3 [5], и Brithish Standards Institution BS 7385 [6].

Измерения характеристик вибрационного воздействия осуществлялись по 3-м направлениям (плоскостям) X, Y, Z. При этом ось X была ориентирована в сторону источника возбуждения (забивки сваи). На рисунке 5 представлены результаты испытаний. На рисунке 5а – показаны измерения скорости вибрации по времени проведения испытаний, на рисунке 5б – скорость по частоте. Результаты испытаний также представлены в таблице 1, где приведены численные значения максимальных показателей скорости до забивки и при забивке для каждой из позиций по трем направлениям.

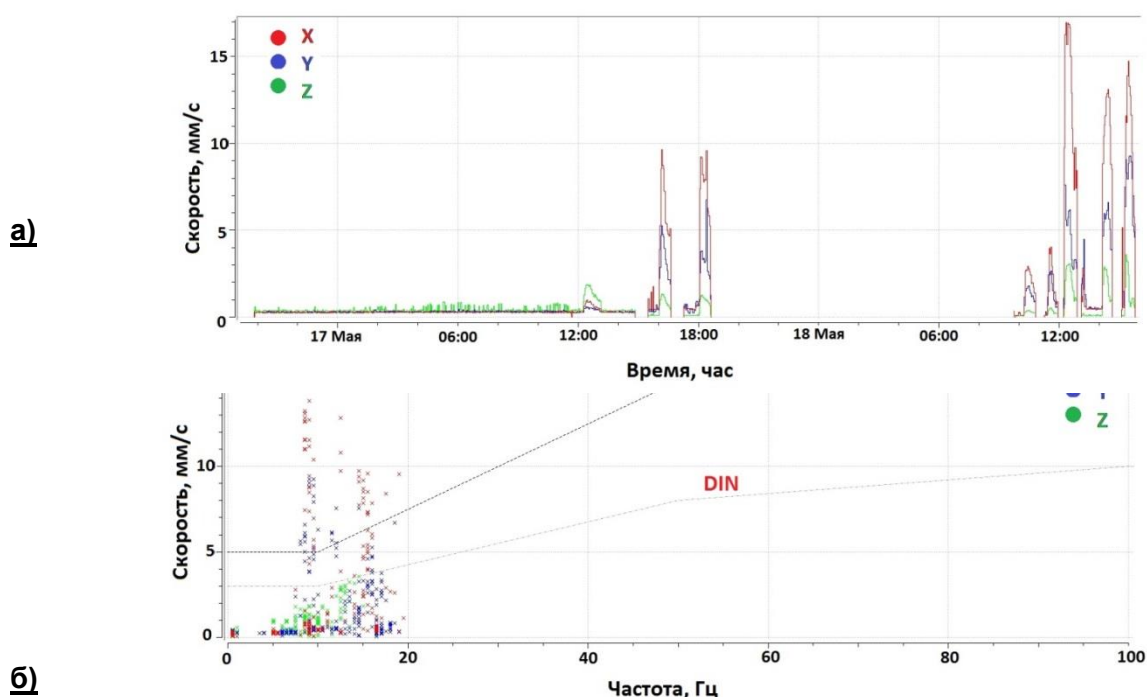


Рисунок 5 – Результаты испытаний вибромониторинга

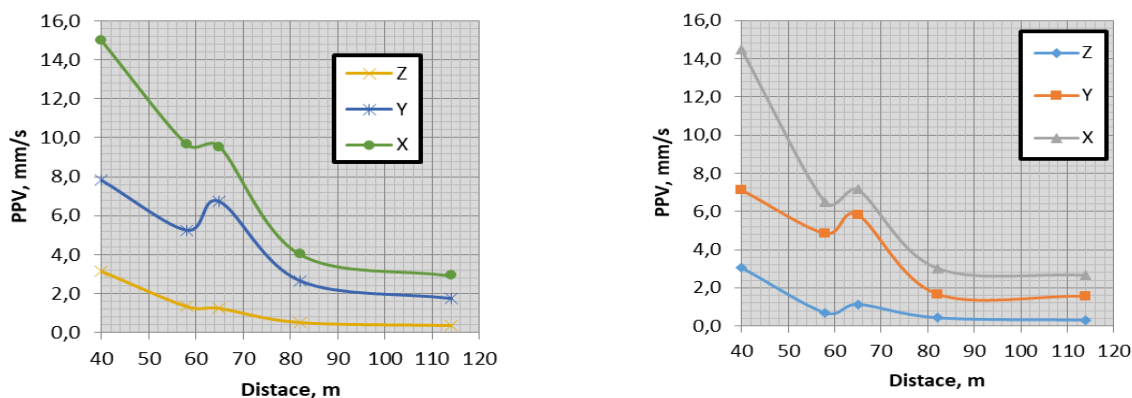
Таблица 1 – Численные значения результатов испытаний

Позиция (Забивка сваи №)	Рас-ие от источника, м	Скорость колебания до забивки, мм/с			Скорость колебания при забивке, мм/с		
		X	Y	Z	X	Y	Z
№ 1 (Без забивки)	-	0,49	0,43	0,99	-	-	-
№ 1 (TP-1)	72	0,25	0,25	0,48	0,98	0,56	1,90
№ 2 (TP-2)	58	0,54	0,41	0,67	9,68	5,26	1,35
№ 2 (TP-7)	62	0,69	0,89	0,12	9,55	6,72	1,25
№ 3 (TP-4)	82	>0,10	0,15	>0,10	4,03	2,67	0,52
№ 3 (TP-8)	114	0,27	0,21	>0,10	2,93	1,77	0,36
№ 4 (TP-5)	40	0,48	0,83	>0,10	17,3	7,59	3,05
№ 5 (TP-3)	40	0,47	0,61	>0,10	13,1	6,59	2,88
№ 5 (TP-6)	40	0,54	0,61	>0,10	14,7	9,28	3,59

Вибрационное влияние от забивки свай на фундамент завода относительно небольшое, в численном эквиваленте значительно меньше чем на грунтовый массив при одинаковом расстоянии от источника возбуждения: $z=1,9$; $y=0,56$; $x=0,98$ мм/с – на фундамент завода при расстоянии 72 м от источника; $z=1,25$; $y=6,72$; $x=9,55$ мм/с – на грунтовый массив при расстоянии 65 м от источника. Последнее объясняется массивностью

фундаментной плиты под оборудование, в результате гашения энергии вибрационный эффект на функционирующее сооружение существенно уменьшается. Максимальное воздействие на грунтовый массив было зафиксировано на дистанции 40м от источника при забивке свай №3, 5 и 6. Во всех случаях максимальные значения скорости колебаний были зафиксированы при погружении свай С16-40 на глубину от 5 до 8 м, также как и при численном моделировании (что в свою очередь может быть объяснено залеганием более плотных грунтов).

На рисунке 6 представлены результаты вибрационного воздействия (скорости колебаний) по трем направлениям с учетом собственных колебаний завода и без в зависимости от расстояния от источника возбуждения.



а) без учета собственных колебаний

б) с учетом собственных колебаний

Рисунок 6 – График влияния вибрационного воздействия на грунтовый массив по расстоянию от источника возбуждения

Поскольку мониторинг фундаментной плиты производился только с одной позиции на расстоянии 72 м от источника возбуждения, то для других позиций (в диапазоне от 40 до 114 м) учет массивности фундамента определен косвенным путем. Если за предельный критерий принять требования DIN, то забивку свай согласно вибромониторингу, рекомендуется производить на расстоянии не менее 80м от существующего завода, согласно BS не менее 70 м от существующего завода.

Для оценки качества применения численного моделирования для прогноза вибрационного воздействия, проведен сравнительный анализ с натурными испытаниями. На рисунке 7 показаны результаты сравнения натурных и модельных исследований, из которых особенно видно тесную связь результатов в направлении у. По полученным полиномиальным и логарифмическим описаниям зависимостей с применением линий тренда рисунка 7, на рисунке 8 показаны численные зависимости результатов натурных и численных исследований с тесной корреляционной связью в 95% позволяющих оценить степень сходимости результатов вибрационного воздействия по расстоянию от источника возбуждения по осям x и y. Особенно тесная сходимость результатов в данных геологических условиях наблюдается в диапазоне от 10 до 30 метров от источника.

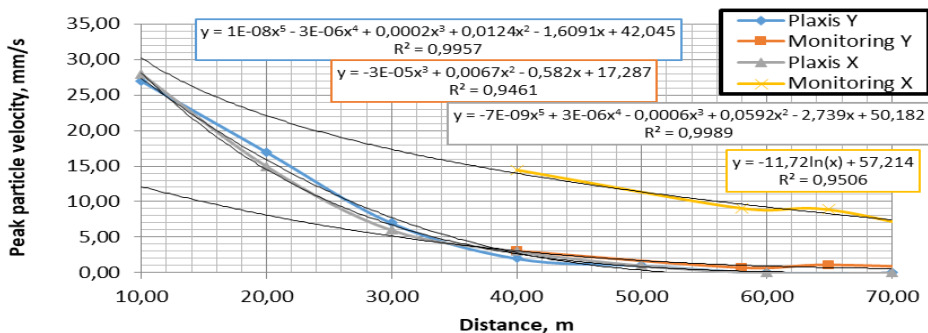


Рисунок 7 – Сравнение PPV с расстоянием (мониторинг и численное значение)

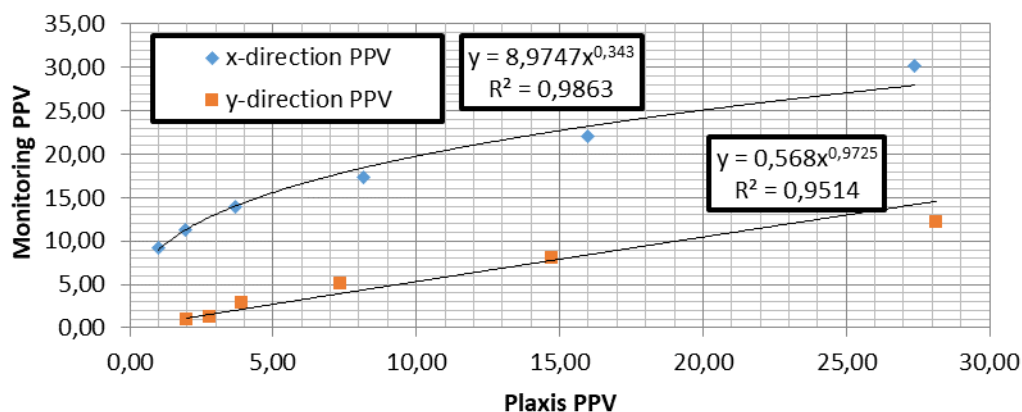


Рисунок 8 – Сравнение мониторинга PPV с численным показателем PPV

На рисунке 9 представлен график, широко используемый в геотехнике, показывающий влияние вибрационного воздействия от различных источников возбуждения, предложенный Dowding С.Н. [7]. На графике нанесены среднестатистические результаты проведенного вибромониторинга и численного моделирования (синяя и красная линия соответственно), с выноской требований DIN и BS. График можно характеризовать как рекомендуемый при оценке вибрационного воздействия при забивке свай при строительстве завода.

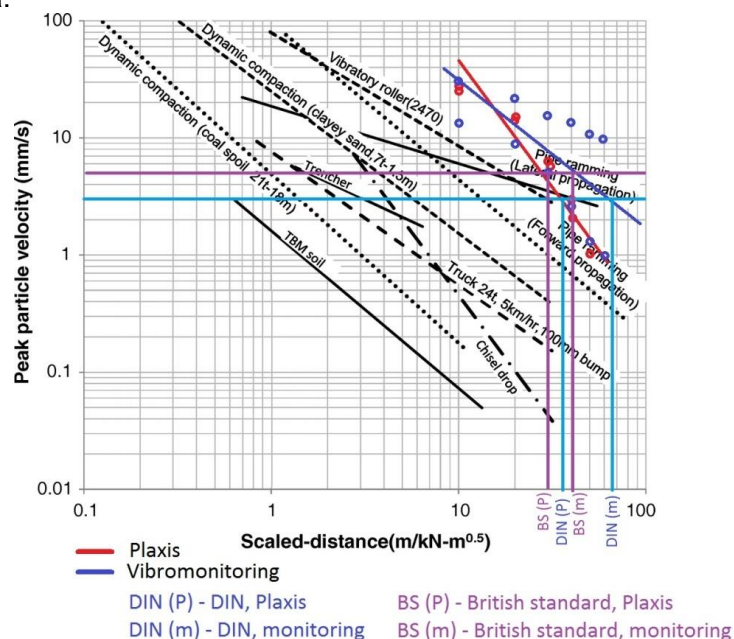


Рисунок 9 – График вибрационного воздействия

Заключение

1. Полученные результаты численного моделирования забивки свай вполне рациональны для определения предельно допустимого расстояния забивки свай до функционирующего завода и имеют особенно большую сходимость с натурными наблюдениями от 10 до 30 м.

2. Численное моделирование, как и натурные исследования показали, что максимальные значения PPV при погружении свай С16-40 приходятся на глубину от 5 до 8 м, что может быть объяснено залеганием на данной глубине более плотных грунтов.

3. Результаты исследований показали, что влияние вибрационного воздействия на существующий объект обратно пропорционально его массе. Это подтверждается тем, что вибрационное влияние от забивки свай на фундамент завода по результатам вибромониторинга относительно небольшое, что объясняется массивностью фундаментной плиты под оборудование, в результате гашения энергии вибрационный эффект на функционирующее сооружение существенно уменьшается. Согласно вибромониторингу

наибольшее гашение энергии (вибрационного воздействия) происходит по оси распространения волны (оси x). Максимальное значение скорости колебания завода зафиксировано в вертикальном направлении (оси Z).

4. Исследования показали возможность сопоставимости прогнозируемых показателей вибрационного воздействия полученных численным моделированием с реальными показателями натуральных испытаний. Однако, для более точного прогноза, точной интерпретации и корреляции данных численного моделирования, необходимо дополнительное проведение вибромониторинга.

Список литературы

1. Report of vibration monitoring / KGS-Astana, from 19 May. Project: PU-341 Sour Gas Dehydration (62-0000-043-10-DH), 2013. – P. 32.
2. GOST 5686-2012. Soils. Field test methods by piles. – M.: Standartinform, 2014. – 3-5 p.
3. SNiP RK 5.01-03-2002. Pile foundation. – Almaty: KazGOR, 2003. – 27-29 p.
4. СНиП РК 5.01-01-2002. Buildings and structures base, Almaty. – KazGOR, 2003. – 18-22 p.
5. DIN 45669. Human exposure to vibration in buildings, Germany, 1995-2006. – p.8.
6. British Standards Institution, BS 7385: Part 1. ISO 4866: 990. Evaluation and measurement vibration in buildings. Part 1. Guide for measurement of vibrations and evaluation of their effects on building, BSI, London. – 990
7. C.H. Dowding, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, NJ, 1996. – 620 pp.

Р.Е. Лукпанов¹, Д.В. Цыгулев¹, І.Т. Жұмаділов²

¹Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
010000, Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан қ., Сәтбаев к-сі, 2

²Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинки к-сі, 20 А
e-mail: f001.kz@mail.ru

ҚОЛДАНЫСТАҒЫ МҰНАЙГАЗ КОМПЛЕКСІНІҢ ІРГЕТАСТАРЫНА ҚАДА ҚАҒУДЫҢ ӨСЕРІН НАТУРАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ САНДЫҚТЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

Бұл мақалада Тенгиз қаласында орналасқан мұнайгаз комплексінің іргетастарына, қадалы іргетастарды қаққандағы діріл күшінің әсері зерттеледі және зерттеу қорытындысы сандық модельдеу түрінде көрсетілген. Зерттеу жұмысының мақсаты жақын орналасқан зауыттың қызметінің қауіпсіз жұмыс істеуіне және қада қағатын құрылғының минималды қашықтықта туындаған дірілі әсерін алдын алу. Сонымен қоса мақалада іргетастардың көлемі мен технологиялық процесс және өзіндік діріл әсерінен іргетастарға әр қашықтықта қада қағудың діріл әсерінің нәтижелері көрсетіліп отыр, діріл тудырушы құрылғыдан әр қалай қашықтықта топырақтың қозғалу нәтижелері, оған қоса жоғарыда айтылған практикалық зерттеулердің сандық модельдеу нәтижелері көрсетілген. Минималды рұқсат етілген қашықтықты анықтау үшін сандық модельдеуді бағдарламалық Plaxis 2D жүйесі қолданылды.

Түйін сөздер: қада, топырақ, Plaxis, қадалы іргетас, модельдеу, SLT.

R.E. Lukpanov¹, D.V. Tsygulev¹, I.T. Zhumadilov²

¹L.N. Gumilev Eurasian National University,
010000, Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan, Satpayev str., 2

²Shakarim University of Semey,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka str.
e-mail: f001.kz@mail.ru

NUMERICAL MODELING AND NATURAL RESEARCH OF THE INFLUENCE OF PILING FILLING ON THE EXISTING BASE OF THE FUNCTIONING OIL AND GAS COMPLEX

The article presents the results of numerical modeling and vibration monitoring on the study of the influence of the vibration effect of pile driving on the existing foundations of a functioning oil and gas complex located in Tengiz. The aim of the work was to determine the smallest allowable

distance of the pile driving device that excludes vibration impact on the foundation and ensures safe operation of the plant. The article presents the results of vibration impact of pile driving at different distances from the basement, taking into account natural vibrations and technological processes, massiveness of the foundation, etc., the results of the excitation of the soil mass at various distances from the source of vibration exposure (driving), as well as the results of numerical simulation of the above described practical research. For the forecast of the minimum allowable distance, numerical simulation was used in the Plaxis 2D software package.

Key words: pile, soil, Plaxis, pile foundation, modeling, SLT

Сведения об авторах

Рауан Ермагамбетович Лукпанов – PhD, доцент Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, Республика Казахстан; e-mail: Rauan_82@mail.ru. ORCID: 0000-0003-0085-9934.

Денис Владимирович Цыгулев – кандидат технических наук, доцент Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, Республика Казахстан; e-mail: denis_riza_72@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7061-699X.

Ілияс Тоғанұлы Жұмаділов – PhD, и.о. асс. профессор кафедры автоматизация, информационные технологии и градостроительство; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: f001.kz@mail.ru; ORCID: 0000-0002-8933-3332.

Авторлар туралы мәліметтер

Рауан Ермагамбетович Лукпанов – Л.Н. Гумилев атындағы Еуразиялық ұлттық университетінің доценті, PhD, Қазақстан Республикасы; e-mail: Rauan_82@mail.ru. ORCID: 0000-0003-0085-9934.

Денис Владимирович Цыгулев – Л.Н. Гумилев атындағы Еуразиялық ұлттық университетінің доценті, техника ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы; e-mail: denis_riza_72@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7061-699X.

Ілияс Тоғанұлы Жұмаділов –автоматтау, информациялық технологиялар және қала құрылысы кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а, PhD; Семей қаласының Шәкәрім атындағы Университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: f001.kz@mail.ru; ORCID: 0000-0002-8933-3332.

Information about the authors

Rauan Ermagambetovich Lukpanov – PhD, Associate Professor of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Republic of Kazakhstan; e-mail: Rauan_82@mail.ru. ORCID: 0000-0003-0085-9934.

Denis Vladimirovich Tsygulev – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Republic of Kazakhstan; e-mail: denis_riza_72@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7061-699X.

Iliyas Toganuly Zhumadilov – PhD, Acting ass. Professor of the Department of Automation, Information Technology and Urban Planning; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: f001.kz@mail.ru. ORCID: 0000-0002-8933-3332.

Материал поступил в редакцию 16.01.2022 г.

Д.В. Сальников*, О.Г. Васильченко

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»,
61002, Украина, г. Харьков, ул. Кирпичева, 2
e-mail*: dmitrey.salnikov@gmail.com

ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ С RESIDUAL АРХИТЕКТУРОЙ ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ ИМПУЛЬСНЫХ ШУМОВ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Аннотация: Нейросети представляют собой цепочки слоев над данными. В ходе процесса обучения каждый слой из цепочки «подбирает» необходимые коэффициенты для достижения необходимого результата. Метод обучения называют методом обратного распространения ошибки. На текущий момент обработка изображений – одна из наиболее быстро развивающихся областей обработки данных. Данные изображений подвергаются воздействию шумов на протяжении процедуры захвата и передачи данных по каналам связи. К сигналу применяется наиболее подходящий метод из имеющихся. Такой подход позволяет существенно повысить качество работы фильтра, но требует дополнительных вычислений для проведения детектирования и выбора фильтра. С каждым годом объем данных изображений увеличивается. Таким образом задача удаления шумов с изображений становится все более актуальной. В последнее время набирают популярность нейросетевые подходы к решению задачи фильтрации шумов. Для обучения сложных архитектур нейросетей используют дополнительные блоки, существенно влияющие на показатели производительности. В данной работе предложена архитектура нейросети с residual блоками, позволяющая осуществить фильтрацию с высокими показателями качества и времени.

Ключевые слова: фильтрация, шум, нейросеть, residual.

Для борьбы с воздействием шумов на изображения разработаны модифицированные медианные фильтры [1, 2], большинство из которых успешно работают только в определенных условиях (при заданном уровне плотности шума и/или определенном типе шумового воздействия). Для борьбы с данными недостатками были созданы фильтры адаптивные фильтры, а также фильтры [3-7] комбинирующие несколько методов борьбы с разными видами шума, имеющие возможность детектировать вид зашумляющего воздействия. Таким образом к сигналу применяется наиболее подходящий метод из имеющихся. Такой подход позволяет существенно повысить качество работы фильтра, но требует дополнительных вычислений для проведения детектирования и выбора фильтра. Существенным недостатком также можно считать нелинейность операций детектирования, что практически сводит на нет возможность оптимизации алгоритма для работы на программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС) или векторных процессорах.

В последнее время набирают популярность методы фильтрации помех основанные на механизмах нейросетей [8, 9]. Данные методы позволяют подобрать коэффициенты, при которых фильтрация будет осуществлена с высоким качеством для различных типов зашумления и условий съемки. Кроме того, алгоритмы нейросетевой обработки изображений редко включают сложные с точки зрения оптимизации операции, что существенно повышает их привлекательность.

Проблема затухания градиента в сложных сетях

Нейросети представляют собой цепочки слоев (операций) над данными. В ходе процесса обучения каждый слой из цепочки «подбирает» необходимые коэффициенты для достижения необходимого результата. Метод обучения называют методом обратного распространения ошибки.

Не трудно прийти к выводу, что чем больше слоев в нейросети, тем большего качества предсказания выходных данных она позволяет добиться. К сожалению, имеет место так называемый эффект размывания градиента. В ходе обучения глубокой нейросети градиент «растворяется», что приводит к невозможности её обучить.

Для борьбы с таким эффектом применяют слой Batch Normalization [10]:

$$\mu_b = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_i, \quad (1)$$

$$\sigma_b^2 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (x_i - \mu_b)^2, \quad (2)$$

$$\hat{x}_i = \frac{x_i - \mu_b}{\sqrt{\sigma_b^2 + \xi}}, \quad (3)$$

$$\hat{y}_i = \gamma \hat{x}_i + \beta, \quad (4)$$

Позже были предложены также Layer Normalization, а также Instance Normalization.

Не смотря на положительный эффект, который оказывает нормализация на процесс обучения нейросети, существенным недостатком является наличие дополнительных вычислений как в процессе обучения, так и в процессе работы (inference'a сети).

Следует также отметить, что нормализация – сложная по своей природе операция в терминах делимости на несколько вычислительных устройств. Классически она может быть разделена только в одной из четырех размерностей входных данных. Что не является эффективным при вычислениях на современных GPU и CPU.

В последнее время распространение получают нейронные сети с *Residual* архитектурой [11], позволяющие обеспечить прохождение градиента в глубоких сетях без использования тяжеловесных с точки зрения вычисления слоев нормализации (рис. 1).

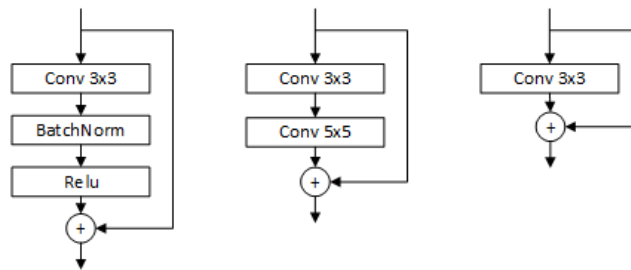


Рисунок 1 – Структура блоков с Residual архитектурой

Residual блоки являются своего рода байпасированием. Выход такого блока вычисляется как сумма/разность входа и выхода данного блока. В общем случае данный прием можно представить в виде математического уравнения:

$$y_i = add(x_i, f(x_i)), \quad (5)$$

где x_i – вход нейросетевого слоя,

y_i – выход этого слоя.

В данной статье предложен метод использования таких сетей для осуществления фильтрации импульсных шумов монохромных изображений.

Структура DnCNN

DnCNN представляет собой свёрточную нейросеть, состоящую из блоков с типовой архитектурой представленный на рисунке ниже. Каждый блок состоит из операции свертки, нормализации и активации (рис. 2).

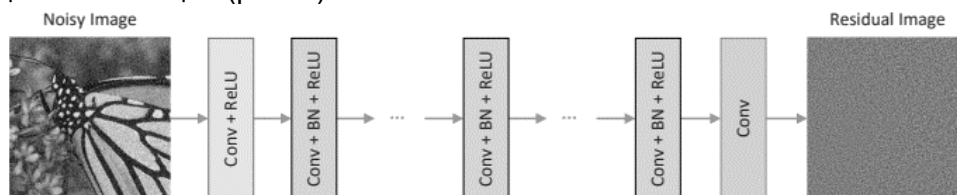


Рисунок 2 – Структура сети DnCNN

Свёрточные нейросети показали свою эффективность в задачах классификации, сегментации и поиска объектов на изображении в качестве механизма выделения характерных черт объекта. Благодаря операции свертки с ядром они позволяют существенно снизить количество обучаемых параметров и в тоже время добиться высокого качества работы.

Структура DnCNN включает слои нормализации Batch Normalization в каждом из блоков. Поскольку этот слой фактически невозможно разбить для обработки на нескольких

вычислительных устройствах, это существенно сказывается на общей производительности алгоритма.

Другим немаловажным аспектом является этап обучения нейросети. На этом этапе нормализация также не является плюсом.

Общеизвестно, что невозможно обучить глубокие нейросети из-за явления затухания градиента. Блоки нормализации в топологии данной сети являются механизмом обеспечения обучаемости, т.е. поддержания значений градиента на нужном уровне.

Исследование DnCNN с применением Residual архитектуры

Для проверки гипотезы об эффективности применения Residual блоков в сверточной нейросети для удаления шума с изображения, были проведены исследования модифицированной DnCNN архитектуры с использованием *Residual блоков* – R-DnCNN (рис. 3). Для сравнения результаты работы представлены для сети с 5, 10 и 15 Residual блоками, а также оригинальной DnCNN.

Таким образом, в ходе проверки были рассмотрены различные конфигурации сети:

- R-DnCNN-5
- R-DnCNN-10
- R-DnCNN-15
- DnCNN

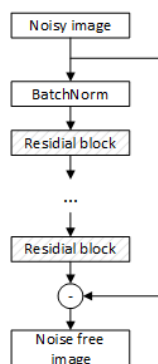


Рисунок 3 – Структура нейросети R-DnCNN

Для обучения использовался набор из 100 изображений зашумленных импульсным шумом с плотностью 25%.

Оценке подвергались качество удаления шума (использовались метрики PSNR и SSIM), а также скорость обучения нейросети (табл. 1, 2, рис. 4).

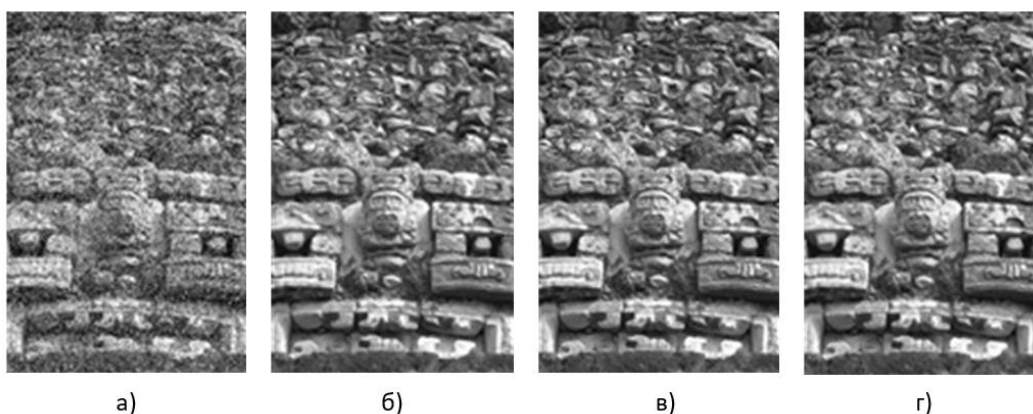
Обучение проводилось без использования GPU, на CPU Intel Core i5.

Таблица 1 – Скорость обучения нейросети

Архитектура	Время обучения одной эпохи, с	Время одного шага
DnCNN		
R-DnCNN 5	4578	2
R-DnCNN 10	8472	5
R-DnCNN 15	12367	7

Таблица 2 – Результаты работы R-DnCNN

Архитектура	PSNR	SSIM
DnCNN	33.39084211	0.9643057
R-DnCNN 5	35.4369947	0.989852675
R-DnCNN 10	36.02321303	0.980563554
R-DnCNN 15	36.24062496	0.982867092



а) зашумленное изображение, б) изображение после фильтрации R-DnCNN (5 слоев),
в) изображение после фильтрации R-DnCNN (15 слоев), г) изображение после фильтрации DnCNN

Рисунок 4 – Примеры работы нейросети

Заключение

В ходе работы были представлены архитектуры нейросетей для фильтрации импульсных шумов с Residual блоками. Описанные сети показали высокие результаты качества фильтрации, сниженные показатели времени обучения, а также не имеющие в составе слоев нормализации, что положительно сказывается на возможности распараллеливания алгоритма на несколько вычислительных устройств.

Литература

1. D. Brownrigg, "The weighted median filter," Commun. Assoc. Comput. Mach., vol. 27, pp. 807-818, Mar. 1984.
2. S.J. Ko and Y.H. Lee, "Center weighted median filters and their applications to image enhancement," IEEE Trans. Circuits Syst., vol. 38, pp. 984-993, 1991.
3. Bellanger M.G. Adaptive digital filters. 2nd ed. Marcel Dekker, 2001.
4. Haykin S. Adaptive filter theory. 4th ed. Prentice Hall, 2001.
5. Sayed A.H. Fundamentals of adaptive filtering. John Wiley and Sons, 2003.
6. Adaptive signal processing: applications to real-world problems. J. Benesty, Y. Huang, Eds. Springer, 2003.
7. Poularikas A.D., Ramadan Z.M. Adaptive filtering premier with MATLAB. CRC Press, 2006.
8. Beyond a Gaussian Denoiser: Residual Learning of Deep CNN for Image Denoising Kai Zhang, Wangmeng Zuo, Senior Member, IEEE, Yunjin Chen, Deyu Meng, Member, IEEE, and Lei Zhang Senior Member, IEEE.
9. Harold C. Burger, Christian J. Schuler, «Image denoising: Can plain Neural Networks compete with BM3D», IEEE International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition 2012.
10. Batch Normalization: Accelerating Deep Network Training by Reducing Internal Covariate Shift Sergey Ioffe, Christian Szegedy (Submitted on 11 Feb 2015 (v1), last revised 2 Mar 2015 (this version, v3)).
11. K. He, X. Zhang, S. Ren, and J. Sun, "Deep residual learning for image recognition," in IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2016, pp. 770-778.

D. Salnikov*, O. Vasylychenkov

National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute",
61002, Ukraine, Kharkiv, Kirpicheva str., 2
e-mail*: dmitrey.salnikov@gmail.com

APPLICATIONS OF NEURAL NETWORKS WITH RESIDIAL ARCHITECTURE FOR FILTRATION OF IMPULSE NOISE ON IMAGES

Currently, image processing is one of the fastest growing data processing area. Image data becomes corrupted by noise during the capture and transmission of data over communication channels. Every year data size of the images grows up. Thus, removing noise from images is increasingly relevant

task. Recently, neural network approaches of solving this problem become more popular. Additional blocks are used for training deep neural networks, that significantly affects the performance. This paper proposes a neural network architecture with residual blocks that allows filtering with high quality and performance.

Key words: denoising, noise, neural network, residual.

Сведения об авторах

Дмитрий Валентинович Сальников – ассистент кафедры «Автоматика и управление в технических системах»; Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»; e-mail: dmitrey.salnikov@gmail.com.

Олег Георгиевич Васильченко – кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматика и управление в технических системах»; Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»; e-mail: oll5890357@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2809-3929>.

Information about the authors

Dmitry Valentinovich Salnikov – Assistant of the Department "Automation and control in Technical Systems"; National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"; e-mail: dmitrey.salnikov@gmail.com.

Oleg Georgievich Vasilchenkov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department "Automation and Control in Technical Systems"; National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"; e-mail: oll5890357@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2809-3929>.

Материал поступил в редакцию 16.02.2022 г.

МРНТИ: 65.59.29

Б.К. Асенова

Университет имени Шакарима города Семей
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки 20 А
e-mail: asenova.1958@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЛКОВЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аннотация: *Правильное сбалансированное питание – это главное условие для хорошего качества жизни, так как оно служит фундаментом не только для физического здоровья, но и для социального и психологического равновесия в жизни. Степень реальных знаний специалистов пищевой отрасли о функциональной пище и культуре питания продолжает оставаться недостаточной. В настоящее время продукты функционального питания составляют не более 3% всех известных пищевых продуктов. В данной статье рассматриваются вопросы о необходимости создания новых функциональных продуктов высочайшей гастрономической ценности, сбалансированных по химическому составу, с умеренной калорийностью, оказывающие положительное воздействие на человеческий организм и обеспечивающих население качественными продуктами питания. Исследование мирового рынка функциональных продуктов. Разработка технологии и рецептур из малоиспользуемого сырья, с использованием высокотехнологического оборудования, позволяющего экономно расходовать сырьё, снизить микробиологическую обсеменённость продукта и трудоемкость процесс. О влиянии органической (мраморной) говядины и топинамбура на правильное функционирование человеческого организма. Сделаны выводы о целесообразности использования функциональных ингредиентов в технологии комбинированных охлажденных и замороженных мясных полуфабрикатов.*

Ключевые слова: *комбинированные мясорастительные полуфабрикаты, органическая (мраморная) говядина, топинамбур, микробиологическая обсеменённость, гастрономическая ценность.*

Современный образ жизни человека, снижение иммунного статуса организма, ухудшение экологической обстановки обуславливает необходимость повышения качества и

безопасности существующих продуктов питания и создания новых, обладающих функциональными свойствами, которые не только удовлетворяют потребность организма в питательных веществах и энергии, но и способствуют улучшению качества жизни, повышению иммунитета и жизненного тонуса [1].

Создание функциональных продуктов питания решает проблему питания людей, обеспечивает профилактику различных заболеваний, связанных с недостатком или избытком нутриентов. Наиболее целесообразным путём улучшения обеспеченности населения необходимыми веществами является дополнительное обогащение ими пищевых продуктов [2]. Место функционального питания исследователи определяют, как среднее между обычным рационом и питанием диетическим. Мировой рынок функциональных продуктов интенсивно развивается, ежегодно увеличивается на 15-20% [3].

Для производства функциональных пищевых продуктов используют сырьё с высоким содержанием физиологически активных макро- и микронутриентов. Одним из способов достижения целевой функциональной направленности продуктов является использование растительного сырья, в том числе малоиспользуемого, как источника биологически активных веществ: витаминов, ферментов, минеральных элементов, органических кислот, пищевых волокон [2].

В настоящее время в нашей стране и за рубежом разрабатываются научно-обоснованные рецептуры и технологии комбинированных охлажденных и замороженных мясных полуфабрикатов с использованием сырья животного и растительного происхождения.

Производство комбинированных полуфабрикатов с использованием белков животного и растительного происхождения не только расширяет ассортимент выпускаемой продукции, но и способствует рациональному использованию сырьевых ресурсов, обеспечению населения качественными продуктами питания из мясного сырья.

Комбинированные мясорастительные полуфабрикаты (КМП) отличаются высокой биологической ценностью, сбалансированным аминокислотным, витаминным и минеральным составом. Они имеют хорошие органолептические показатели, высокий выход, экономичны и хорошо усваиваются человеческим организмом, способствуют рациональному использованию мясного и зернового сырья [4].

Предпочтением потребителей пользуются натуральные продукты питания, что создает предпосылки для широкого использования сырья, содержащего функциональные ингредиенты в физиологически значимых количествах [1]. Таким сырьем является органическая говядина и топинамбур.

Создание новых функциональных продуктов из экологически безопасной органической (мраморной) говядины с использованием в технологическом процессе малоиспользуемого растительного сырья, как топинамбур, является важным аспектом.

Ни для кого не секрет, что мраморная говядина во всем мире признана королевским блюдом: нежный вкус этого мяса обеспечивается благодаря особой технологии животноводства, которая и позволяет достичь нежнейшей мясной вырезки. Однако, само название «мраморная говядина» этот вид мяса получил благодаря тому, что по своему виду он очень напоминает мрамор: небольшие прожилки и тонкие сплетения жировых прослоек напоминающих мрамор [5].

Органическая говядина – это неосвоенная ниша, которую необходимо активно внедрять в производство. Органическая говядина, является очень полезным продуктом. В ней содержатся питательные вещества с более высоким количеством конъюгированной линолевой кислоты (КЛК), которая известна своими антиканцерогенными свойствами, способностью снижения риска сердечно-сосудистых заболеваний, и противовоспалительными свойствами. Также в ней присутствуют такие полезные вещества как Омега-3 и докозагексаеновая кислота (ДГК) – незаменимая полиненасыщенная кислота, которая относится к классу омега-3 и входит в состав липидов тканей животных [6]. Замещение обычного мяса органическим означает снижение потребления опасных насыщенных жиров.

В настоящее время Казахстан мраморным мясом снабжает компания «Казмясо», которая при помощи государственной поддержки осуществляет свою деятельность с 2013 года. Компания осуществляет разведение и откорм материнского стада на обширных горных пастбищах с альпийским разнотравьем Зайлиского Алатау. Проект компании разработан

международным специалистом по разведению породы Абердин-Ангус. Управление проектом осуществляется опытным специалистом по разведению КРС из Австралии и Новой Зеландии. Контролируется весь процесс производства мяса от заготовки кормов до забойного цеха. поголовье коровьего материнского стада сформировано из специализированной мясной породы Абердин-Ангус. Мясо данной породы отличается отличными вкусовыми качествами и высокими показателями мраморности [7].

Что касается топинамбура – это уникальный овощ, который не накапливает в себе нитраты. В нем не образуются вредные вещества во время хранения. Он отличается наличием широкого спектра функциональных ингредиентов: инулина, пектина, макро- и микроэлементов – различных витаминов характеризуется хорошими технологическими свойствами.

В последнее время на предприятиях общественного питания активно внедряются технологии на основе инновационного оборудования, позволяющие получить продукты нового поколения. Благодаря применению в технологической схеме универсальной плодомоечной машины, которая помимо мойки и полировки топинамбура, снижает его микробиологическую обсемененность, позволяет исключить операцию «очистки сырья», что приводит к снижению трудоемкости процесса и экономному расходованию сырья.

Разработка технологии с использованием высокотехнологичного оборудования при создании мясорастительных полуфабрикатов из органической говядины, гарантирующих высокое содержание биологически активных ингредиентов, сохраняющих все потребительские свойства продуктов, является актуальной задачей.

Благодаря использованию в рецептуре малоиспользуемой, экологически чистой и безопасной («ЭКО») говядины разрабатываются функциональные продукты высочайшей гастрономической ценности, сбалансированные по химическому составу, с умеренной калорийностью, оказывающие положительное воздействие на человеческий организм. Которые рекомендовано употреблять: сердечникам, больным сахарным диабетом (снижает уровень холестерина в крови, нормализует сердечный ритм, расширяет периферические сосуды); неврологическим больным (улучшает мозговое кровообращение, ускоряет скорость реакции, восстанавливает нарушенную передачу нервных импульсов); при анемиях (стимулирует кроветворение, повышает уровень гемоглобина в крови); для восстановления организма после травм, операций, ожогов, тяжелых инфекций (повышает иммунитет, стимулирует репаративные процессы в организме); при гормональных дисфункциях; беременным и детям (обогащает организм питательными веществами, витаминами, макро- и микроэлементами).

Список литературы

1. Кулуштаева Б.М., Байтуkenова Ш.Б., Игенбаев А.К., Касымов С.К. Производство функциональных продуктов питания с использованием топинамбура. / Материалы Международной научно-практической конференции «Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана: Современное состояние и перспективы развития», посвященной к 50-летию подготовки инженерных кадров для пищевой и перерабатывающей промышленности в СГУ имени Шакарима, 31 мая 2013 г. Семей, 2013. – С. 146-148.
2. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2006. – 9 с.
3. Амирханов К.Ж., Асенова Б.К., Нургазезова А.Н., Касымов С.К., Байтуkenова Ш.Б. Современное состояние и перспективы развития производства мясных продуктов функционального назначения / Монография. ГУ имени Шакарима г., Алматы, 2013. – С. 126.
4. Инновац.пат. № 28181 Республика Казахстан МПК А23L 1/317 А23L 1/314. Композиция мясных тефтелей / Кажыбаева Г.Т.; Оспанкулова Б.К.; Амирханов К.Ж.; Асенова Б.К.; Нурымхан Г.Н.; Смолькова Ф.Х. заявителей патентообладатель РГП на ПВХ «Семипалатинский государственный университет им. Шакарима» (KZ) – №2012/0780.1; заявл. 02.07.2012; опубл. 17.03.2014. – 4 с.
5. Шумилина Е.С., Скворцова О.В., Гребенщиков А.В. Перспективы использования мраморной говядины в технологии мясных продуктов // Успехи современного естествознания, 2012. – № 6. – С. 140-140.
6. Кормление животных правильными кормами. Зеленый корм – необходимый рацион для животных [Электронный ресурс]. URL: <http://agrocontech.ru/ru/info/organicheskoe-myaso-organicheskoe-myaso-ptitsy-org> (Дата обращения: 13.03.2019).

7. Мы производим мясо высочайшего качества [Электронный ресурс].URL: <http://www.kazmyaso.kz/> (Дата обращения: 13.03.2019).

Б.К. Асенова

Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинки к-сі, 20 А
e-mail: asenova.1958@mail.ru

ФУНКЦИОНАЛДЫ МАҚСАТТАҒЫ ЕТ-ӨСІМДІК ЖАРТЫЛАЙ ФАБРИКАТТАРЫН ӨЗІРЛЕУ КЕЗІНДЕГІ АҚУЫЗ ЖӘНЕ ӨСІМДІК КОМПОНЕНТТЕРІНІҢ ПАЙДАЛАНУЫ

Дұрыс теңдестірілген тамақтану – бұл жақсы өмір сүру сапасының басты шарты, өйткені ол тек денсаулық үшін ғана емес, сонымен қатар өмірдегі әлеуметтік және психологиялық тепе-теңдік үшін де қажет болып табылады. Тамақ саласы мамандарының функционалдық тағам және тамақтану мәдениеті туралы нақты білімдерінің деңгейі әлі жеткіліксіз болып келеді. Қазіргі таңда функционалдық азық-түлік өнімдері барлық белгілі азық-түлік өнімдерінің 3%-дан аспайтын бөлігін құрайды. Бұл мақалада химиялық құрамы бойынша теңдестірілген, қалыпты калориялы, адам ағзасына оң әсер ететін және халықты сапалы азық-түлікпен қамтамасыз ететін, гастрономиялық құндылығы жоғары жаңа функционалды өнім әзірлеу қажеттілігі туралы мәселелер қарастырылады. Функционалды өнімдердің әлемдік нарығын зерттеу. Шикізатты үнемді жұмсауға, өнімнің микробиологиялық тұқымдылығын және еңбек сыйымдылығын төмендетуге мүмкіндік беретін жоғары технологиялық жабдықтарды пайдалана отырып, аз пайдаланылатын шикізаттан технология мен рецептура әзірлеу. Органикалық (мәрмәр) сиыр еті мен топинамбурдың адам ағзасының дұрыс жұмыс істеуіне әсері туралы. Салқындатылған және мұздатылған құрама ет жартылай фабрикаттары технологиясында функционалдық ингредиенттерді пайдаланудың мақсатқа сай екендігі туралы қорытынды жасалды.

Түйін сөздер: аралас ет-өсімдік жартылай фабрикаттары, органикалық (мәрмәр) сиыр еті, топинамбур, микробиологиялық тұқымдану, гастрономиялық құндылық.

B. Asenova

Shakarim University of Semey,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka str.
e-mail: asenova.1958@mail.ru

USING THE PROTEIN AND VEGETABLE COMPONENTS IN THE DEVELOPMENT OF MEAT AND CEREAL SEMI-FINISHED PRODUCTS OF FUNCTIONAL PURPOSE

Proper balanced nutrition is the main condition for a good quality of life, as it serves as a foundation not only for physical health, but also for social and psychological balance in life. The degree of real knowledge of food industry experts about functional food and food culture continues to be insufficient. At present, functional food products make up no more than 3% of all known food products. This article discusses the need to create new functional products of the highest gastronomic value, balanced in chemical composition, with moderate calories, which have a positive impact on the human body and provide the population with high-quality food. Research of the world market of functional products. Development of technology and recipes from under-used raw materials, using high-tech equipment that allows economical use of raw materials, reducing the microbiological contamination of the product and the complexity of the process. On the influence of organic (marble) beef and Jerusalem artichoke on the proper functioning of the human body. Conclusions about the feasibility of using functional ingredients in the technology of combined chilled and frozen meat products.

Key words: combined meat-growing semi-finished products, organic (marble) beef, Jerusalem artichoke, microbiological contamination, gastronomic value.

Сведения об авторах

Бахыткуль Кажкеновна Асенова – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология», Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: asenova.1958@mail.ru. ORCID: 0000-0003-2996-8587.

Авторлар туралы мәліметтер

Бахыткуль Кажкеновна Асенова – «Тағам өндірісінің технологиясы және биотехнология» кафедрасының доценті, техника ғылымдарының кандидаты, Семей қаласының Шәкәрім атындағы Университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: asenova.1958@mail.ru. ORCID: 0000-0003-2996-8587.

Information about the authors

Bakhytkul Kazhkenovna Assenova – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Food Production Technology and Biotechnology, Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: asenova.1958@mail.ru. ORCID: 0000-0003-2996-8587.

Материал поступил в редакцию 18.01.2022 г.

МРНТИ: 65.63.03

Ж.Х. Какимова, А.О. Утегенова*, Г. А. Шүйшова, Г.Е. Тулькебаева, Г.О. Мирашева
Университет имени Шакарима города Семей
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки 20 А
e-mail: asia_aksu@mail.ru

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ Понижения содержания карбофоса в молоке

Аннотация: В статье приведены результаты исследования по изучению процесса миграции по пищевой цепи фосфорорганических пестицидов в продукцию животноводства. Известны единичные работы отечественных и российских ученых, посвященных исследованию содержания остаточного количества данного ксенобиотика в мясе животных. В сельском хозяйстве для повышения урожайности используются различные химикаты – инсектициды, которые обладают высокими токсичными свойствами. При нарушении правил применения пестицидов в сельском хозяйстве возникает угроза попадания этих веществ в пищевые продукты в количестве, превышающего предельно-допустимую концентрацию данных веществ. В связи с этим, научные исследования, направленные на удаление остатков пестицидов из объектов окружающей среды, сырья животного и растительного происхождения, пищевых продуктов с применением природных цеолитов являются актуальным направлением. Для удаления фосфорорганического пестицида нами был применен природный цеолит. Адсорбционные свойства цеолита в отношении пестицида были исследованы в сравнении с активированным углем. В связи с этим, наиболее перспективным направлением понижения содержания пестицидов в объектах окружающей среды, в сырье растительного и животного происхождения и в пищевых продуктах наиболее актуальным является применение цеолитов в качестве адсорбента.

Ключевые слова: молоко, карбофос, цеолит, фосфорорганические пестициды, ксенобиотик.

Введение

В настоящее время малоизвестны исследования по изучению процесса миграции по пищевой цепи фосфорорганических пестицидов в продукцию животноводства. Известны единичные работы отечественных и российских ученых, посвященных исследованию содержания остаточного количества данного ксенобиотика в мясе животных. В данных

работах рассматривается актуальность проблемы токсического воздействия остаточных количеств фосфорорганических пестицидов в мясном сырье на организм человека.

Вместе с тем, известны научные исследования, направленные на разработку методов очистки объектов окружающей среды от фосфорорганических пестицидов, в частности карбофоса с применением различных сорбентов. В качестве сорбентов для очистки объектов окружающей среды от карбофоса ученые в своих исследованиях предлагают использовать цеолиты (клиноптилолит и морденит), поскольку они проявляют высокую адсорбционную активность в отношении исследуемого ксенобиотика [1, 2, 3].

Необходимо отметить, что природный цеолит находит широкое распространение в качестве фильтрующего материала для очистки от токсичных веществ при производстве пищевых продуктов животного и растительного происхождения, например растительных масел, молочных продуктов и др. Перспективность применения цеолита в качестве фильтрующего материала объясняется его уникальными свойствами, а именно, высокими адсорбционными и ионообменными свойствами, значительной пористой структурой, химической природой, а также селективностью в отношении сорбции токсичных веществ [4].

Методы исследования

Для очистки молока от карбофоса был выбран процесс фильтрации с применением в качестве фильтрующего материала – природного цеолита, основанный на его сорбционных свойствах. Известно, что благодаря наличию в микроструктуре цеолита полостей и каналов, а также большого свободного движения молекул воды и катионов данные минералы обладают молекулярно-ситовыми свойствами.

Молекулярно-ситовые свойства цеолита характеризуются избирательным поглощением ионов и молекул в процессе адсорбции и ионного обмена. Адсорбция и ионный обмен иона или молекул веществ протекает в адсорбционной полости цеолита при условии, если размеры ионов или молекулы вещества не превышают размера «входных окон» цеолита [6, 7]. На основе анализа литературных источников установлено, что цеолит имеет размер «входных окон» от 3 до 10 ангстрем, размер же молекулы малатиона (карбофоса) составляет 3,5-6,0 ангстрем по данным Брек Д.В. (1976 г), что объясняет выбор цеолита для очистки молока от карбофоса.

В настоящее время уделяется большое внимание очистке молока от токсичных веществ с применением цеолита в качестве сорбционного материала на различных установках (ионообменная установка, сепаратор, фильтрационная установка и др.) [2, 8].

Экспериментальные исследования были проведены на лабораторной установке «Стенд для моделирования фильтрации жидкостей» (Инновационный патент № 30570. Опубл. 16.11.2015 г. Бюлл. № 11), разработанной учеными Университета имени Шакарима [9]. Лабораторная установка представлена на рисунке 1 [7].

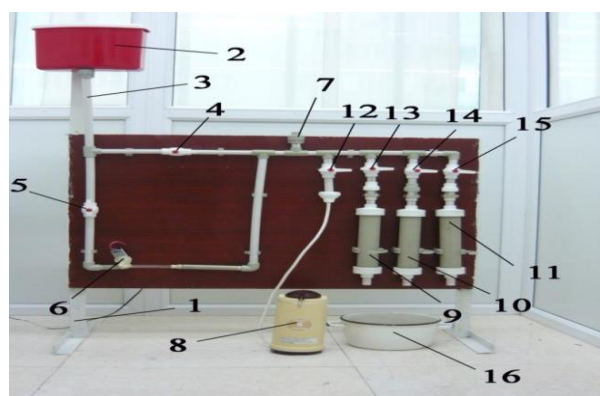


Рисунок 1 – Стенд для моделирования фильтрации жидкостей

Результаты исследований

Процесс фильтрации молока (рис. 1) протекает непосредственно в трех рабочих фильтрах. Регулирование потока жидкости в фильтры осуществляется вентилями (13, 14, 15). Из приемной емкости 2 под давлением насоса 6 по трубопроводу 3 при открытом вентиле 5 и 13, а также при закрытых вентилях 14 и 15 молоко перекачивается в фильтр 9 с диаметром корпуса 50 мм, в котором содержится цеолит в количестве 100 г, что составляет 40 % наполняемости фильтра. При закрытом же вентиле 13 и 15, и при открытом вентиле 5

и 14 молоко перекачивается в фильтр 10, в котором содержится цеолит в количестве 150 г, что составляет 60 % наполняемости фильтра. При закрытом же вентиле 13 и 14, и при открытом вентиле 5 и 15 молоко перекачивается в фильтр 11, в котором содержится цеолит в количестве 200 г, что составляет 80 % наполняемости фильтра. Для подачи жидкости как видно из рисунка 24 используется насос, который оснащен двигателем постоянного тока (12 В) с питанием от регулируемого блока питания. Рабочий фильтр стенда для моделирования фильтрации жидкостей состоит из цилиндрического корпуса, который был изготовлен из водопроводной трубы длиной 300 мм и диаметром 50 мм с нарезанной резьбой на концах. Крышки с резьбовыми креплениями изготовлены из водопроводных переходников с 50 мм на 20 мм [7, 10, 11].

Для разработки технологических параметров фильтрации были проведены исследования по определению влияния температуры, давления подачи молока и объема заполнения фильтра цеолитом на процесс очистки молочного сырья от карбофоса. Для проведения исследования процесс фильтрации проводили по технологической схеме (рис. 2) [7, 10, 11].



Рисунок 2 – Технологическая схема фильтрации молока

В соответствии с представленной технологической схемой фильтрацию молока проводили при разном объеме наполняемости трех фильтров цеолитом, при разных температурах и частоте оборотов насоса. При этом объемная производительность насоса составляла 3 л/мин при числе оборотов насоса $1,6 \text{ с}^{-1}$, 6 л/мин – $3,3 \text{ с}^{-1}$, 10 л/мин – 5 с^{-1} и 13 л/мин – $6,6 \text{ с}^{-1}$.

Фильтрацию молока проводили при температурах выше $20 \text{ }^\circ\text{C}$, поскольку при более низких температурах, как известно, повышается вязкость молока, что затруднит процесс фильтрования через сорбционный материал.

Для того чтобы повысить эффективность процесса фильтрации молока с применением фильтрующего материала – цеолита были выбраны следующие режимы: $20\text{-}25 \text{ }^\circ\text{C}$, $25\text{-}30 \text{ }^\circ\text{C}$ и $30\text{-}35 \text{ }^\circ\text{C}$.

Как видно из рисунков 3, 4 и 5 увеличение наполняемости рабочего фильтра цеолитом до 60 % (150 г) способствует понижению содержания карбофоса в молоке в процессе фильтрации с числом оборотов насоса 5 с^{-1} , при температурах $20\text{-}25 \text{ }^\circ\text{C}$ и $25\text{-}30 \text{ }^\circ\text{C}$, поскольку удельная активность ацетилхолинэстеразы увеличилась до 11 ммоль/мл.

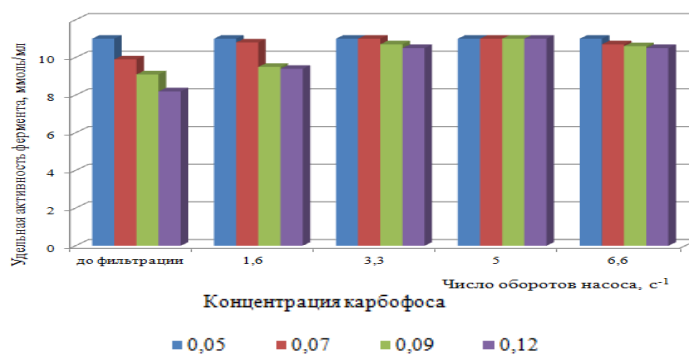


Рисунок 3 – Изменение удельной активности ацетилхолинэстеразы в процессе фильтрации молока при температуре $20\text{-}25 \text{ }^\circ\text{C}$

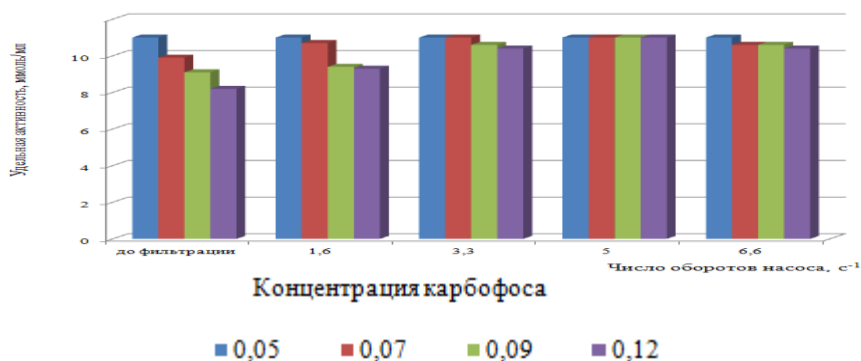


Рисунок 4 – Изменение удельной активности ацетилхолинэстеразы в процессе фильтрации молока при температуре 25-30 °С

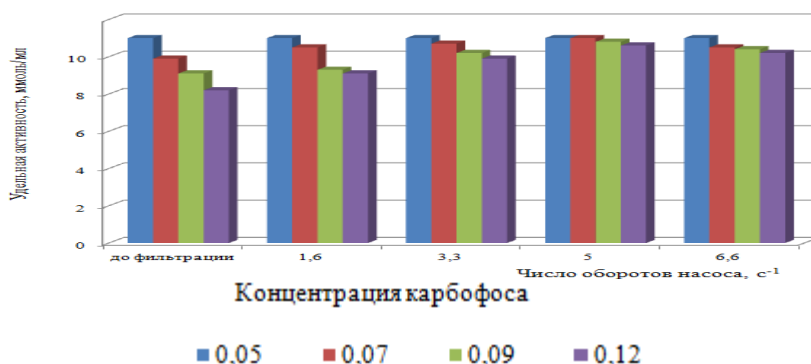


Рисунок 5 – Изменение удельной активности ацетилхолинэстеразы в процессе фильтрации молока при температуре 30-35 °С

Вместе с тем, при содержании карбофоса в молоке 0,07 мг/кг в процессе фильтрации с числом оборотов насоса 3,3 с⁻¹, при температурах 20-25 °С и 25-30 °С также наблюдается увеличение удельной активности фермента до 11 ммоль/мл.

С увеличением же содержания карбофоса в молоке процесс фильтрации с более низкой производительностью насоса 1,6 и 3,3 с⁻¹ при всех температурных режимах незначительно понижает содержание данного ксенобиотика в исходном сырье.

Как видно из рисунка 5, при содержании карбофоса в молоке 0,07 мг/кг с повышением температуры фильтрации до 30-35 °С удельная активность фермента увеличилась до 11 ммоль/мл, что свидетельствует о понижении содержания данного пестицида в молоке после фильтрации.

С повышением же содержания карбофоса в исходном молоке температура фильтрации влияет на процесс адсорбции данного пестицида. Так, при содержании 0,09 мг/кг карбофоса в молоке в процессе фильтрации при температуре 30-35 °С с числом оборотов насоса 1,6 с⁻¹ удельная активность ацетилхолинэстеразы увеличилась от 9,1 до 9,3 ммоль/мл, при 3,3 с⁻¹ до 10,2 ммоль/мл, при 5 с⁻¹ до 10,8 ммоль/мл, при 6,6 с⁻¹ до 10,4 ммоль/мл.

При содержании 0,12 мг/кг карбофоса в молоке в процессе фильтрации с числом оборотов насоса 1,6 с⁻¹ удельная активность ацетилхолинэстеразы увеличилась от 8,2 до 9,1 ммоль/мл, при 3,3 с⁻¹ до 9,9 ммоль/мл, при 5 с⁻¹ до 10,6 ммоль/мл, при 6,6 с⁻¹ до 10,2 ммоль/мл.

Незначительное влияние температуры фильтрации 30-35 °С на процесс адсорбции карбофоса (малатиона) в молоке, вероятнее всего, связано с тем, что при воздействии температуры содержащиеся в молоке минорные сывороточные белки меняют свою четвертичную структуру, при этом высвобождаются активные аминокислотные группы белка, которые в свою очередь, способны присоединять молекулы малатиона (карбофоса) [13].

В связи с тем, что незначительная часть карбофоса возможно остается в молоке в связанном состоянии.

Вместе с тем на основании анализа литературных источников установлено, что оптимальной температурой адсорбции токсичных элементов в водной среде является 18-20

°С, так как процесс адсорбции на цеолите носит экзотермический характер и с повышением температуры наблюдается процесс десорбции.

Увеличение объема наполняемости фильтра до 80 % (200 г) цеолитом повышает степень очистки молока от пестицида. Так, при содержании карбофоса в молоке в количестве 0,09 мг/кг в процессе фильтрации при температурах 20-25 °С и 25-30 °С, числе оборотов насоса 3,3 с⁻¹ удельная активность ацетилхолинэстеразы увеличилась от 9,1 до 11 ммоль/мл. Необходимо отметить, что при содержании в фильтре 150 г цеолита (наполняемость 60 %) удельная активность фермента при тех же режимах фильтрации изменилась от 9,1 до 10,6-10,7 ммоль/мл. С повышением же температуры до 30-35 °С удельная активность ацетилхолинэстеразы увеличилась до 10,6-10,7 ммоль/мл.

Обсуждение научных результатов

При фильтрации молока при температурах 20-25 °С и 25-30 °С, числе оборотов насоса 5 с⁻¹ удельная активность ацетилхолинэстеразы также увеличивается до 11 ммоль/мл, что свидетельствует о понижении содержания карбофоса в молоке.

В процессе фильтрации молока с числом оборотов насоса 6,6 с⁻¹ содержание карбофоса уменьшается в меньшей степени, поскольку при всех температурных режимах удельная активность фермента увеличилась в пределах 10,5-10,7 ммоль/мл.

При более высоком содержании карбофоса 0,12 мг/кг в молоке в процессе фильтрации при температурах 20-25 °С и 25-30 °С, числе оборотов насоса 3,3 с⁻¹ удельная активность ацетилхолинэстеразы увеличилась от 8,2 до 11 ммоль/мл, при содержании же 150 г цеолита в фильтре удельная активность фермента увеличилась только лишь до 10,4-10,6 ммоль/мл.

На основании проведенных исследований установлено, что процесс фильтрации молока с применением цеолита в качестве фильтрующего материала способствует понижению содержания карбофоса в исходном сырье. При этом очистка молока от карбофоса основана на процессе адсорбции, поскольку, как известно из литературных источников цеолит обладает значительным сорбционным свойством без сложной дополнительной обработки [7, 14].

Таким образом, необходимо отметить, что при наполняемости объема фильтра 60 % на изменение содержания карбофоса в молоке влияет уже и объемная производительность насоса фильтрационной установки.

Таким образом, необходимо отметить, что на изменение содержания карбофоса, прежде всего, влияет наполняемость фильтра цеолитом. При увеличении объема наполняемости фильтра цеолитом до 80 % содержание карбофоса изменяется даже при низком числе оборотов насоса фильтрационной установки. С уменьшением же объема наполняемости фильтра цеолитом до 60 и 40 % на изменение содержания карбофоса в молоке влияет уже число оборотов насоса. В связи с чем, наиболее оптимальным объемом наполняемости фильтра является 80 %.

Заключение

Как показали результаты исследования при объемной производительности насоса 1,6 с⁻¹ удельная активность фермента изменяется незначительно, что свидетельствует о незначительном понижении карбофоса в молоке, с увеличением объемной производительности насоса до 3,3 и 5 с⁻¹ удельная активность фермента увеличивается до максимального значения 11 ммоль/мл, что свидетельствует об уменьшении содержания карбофоса в молоке. С увеличением же объемной производительности насоса до 6,6 с⁻¹ наблюдается незначительное понижение удельной активности фермента, что свидетельствует о низком процессе сорбции карбофоса цеолитом. По-видимому, это связано с тем, что с увеличением скорости потока молока динамическая активность сорбента понижается и уменьшается диффузионное сопротивление при прохождении адсорбтива во «входные окна» пористой структуры цеолита.

На процесс очистки молока от фосфорорганического пестицида также влияет температура. На основании проведенных исследований установлено, что наиболее оптимальной температурой фильтрации молока является 20-25 °С и 25-30 °С. С повышением температуры фильтрации до 30-35 °С во всех образцах молока с содержанием 0,09-0,12 мг/кг карбофоса наблюдается незначительное изменение удельной активности ацетилхолинэстеразы, которая находилась в пределах 8,2-10,9 ммоль/мл. Это можно

объяснить, прежде всего тем, что процесс адсорбции на цеолите носит экзотермический характер и с повышением температуры наблюдается процесс десорбции [10].

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что процесс фильтрации молока на фильтрационной установке с применением цеолита в качестве фильтрующего материала при содержании в фильтрах 200 г цеолита (80 % наполняемости), при объемной производительности насоса до 6 л/мин ($3,3 \text{ с}^{-1}$) и температуре 20-25 °С способствует очистке молока от карбофоса.

Список литературы

1. Торосян Г.О., Симонян А.А., Давтян В.А. и др. Выбор адсорбента для очистки сточных вод от органических загрязнителей / Г.О. Торосян, А.А. Симонян, В.А. Давтян и др. // Водоочистка, водоподготовка, водоснабжение. – 2019. – № 5 (137). – С. 18-22.
2. Торосян Г.О., Петросян М.З., Симонян А.А. и др. Оптимизация технологии очистки сточных вод от пестицидов / Г.О. Торосян, М.З. Петросян, А.А. Симонян и др. // Water Magazine. – 2018. – № 8 (132). – С. 30-33.
3. Торосян Г.О., Петросян М.З., Симонян А.А. и др. Обезвреживание фосфорорганических соединений в окружающей среде / Г.О. Торосян, М.З. Петросян, А.А. Симонян и др. // Экологический Вестник Северного Кавказа. – 2018. – Т. 4, № 2. – С. 65-75.
4. Какимов А.К., Какимова Ж.Х., Смирнова И.А. и др. Перспективные направления применения цеолита для очистки молока от токсикоэлементов / А.К. Какимов, Ж.Х. Какимова, И.А. Смирнова и др. // Техника и технология пищевых производств. – 2018. – Т.48, №1. – С.143-149.
5. Смирнова И.А., Какимов А.К., Жарыкбасов Е.С. Технологические аспекты обеспечения экологической безопасности пищевых продуктов / И.А. Смирнова, А.К. Какимов, Е.С. Жарыкбасов // Известия КГТУ им. И. Раззакова. – 2017. – №43. – С.29-35.
6. Васильянова Л.С., Лазарева Е.А. Цеолиты в экологии /Л.С.Васильянова, Е.А. Лазарева // Новости науки Казахстана. – 2016. – № 1 (127). – С. 61-85.
7. Жарыкбасов Е.С. Исследование возможности переработки молока с повышенным содержанием токсичных элементов: дис... канд. техн. наук: 05.18.04 / Жарыкбасов Ерлан Сауыкович. – Кемерово, 2019. – 280 с.
8. Донская Г.А., Марьин В.А. Очистка молока от радионуклидов цезия неорганическим природным сорбентом / Г.А. Донская, В.А. Марьин // Молочная промышленность. – 2014. – № 12. – С. 48-49.
9. Инновационный патент РК № 30570, МПК G01N 15/00 Стенд для моделирования фильтрации жидкостей. Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Государственный университет им. Шакарима, 2014/1842.1, 16.11.2015, бюл. № 11.
10. Исследование степени накопления свойственных для Семейского региона Восточно-Казахстанской области радиоактивных элементов и тяжелых металлов в сырье животного и растительного происхождения и разработка технологического способа понижения их содержания в процессе переработки исследуемого сырья: отчет о НИР/Какимов А.К.- Семей: Государственный университет имени Шакарима города Семей, 2012. – 122 с.
11. Какимов А.К., Ибрагимов Н.К., Жарыкбасов Е.С. и др. Исследования содержания тяжелых металлов и радионуклидов в молоке до и после фильтрации / А.К.Какимов,Н.К. Ибрагимов, Е.С. Жарыкбасов и др. // Актуальные проблемы техники и технологии переработки молока. – 2015. – вып. 12. – С. 32-37.
12. Комаров В.М. Адсорбенты и их свойства / В.М. Комаров – Минск: Наука и техника, 1977. – 248 с.
13. Чебунина Е.И. Свойства конъюгированных форм различных белков с карбофосом / Е.И. Чебунина // Известия вузов. Пищевая технология. – 1993. – № 3-4. – С. 12-13.
14. Засидко И.Б., Полутренко М.С., Мандрык О.Н. Использование цеолита и антрацита для очистки природных и сточных вод от ионов тяжёлых металлов // Науковінотатки. – 2019. – № 65. – С. 80-86.

ZH.H. Kakimova, A.O. Utegenova, G.A. Shuishova, G.E. Tulkebayeva, G.O. Mirasheva
Shakarim University of Semey,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka str.
e-mail: asia_aksu@mail.ru

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS FOR REDUCING THE CONTENT OF CARBOPHOS IN MILK

The article presents the results of a study on the migration process along the food chain of organophosphate pesticides into livestock products. There are isolated works of domestic and Russian scientists devoted to the study of the content of the residual amount of this xenobiotic in animal meat. In agriculture, various insecticide chemicals are used to increase yields, which have high toxic properties. If the rules for the use of pesticides in agriculture are violated, there is a threat of these substances entering food in an amount exceeding the maximum permissible concentration of these substances. In this regard, scientific research aimed at removing pesticide residues from environmental objects, raw materials of animal and plant origin, food products using natural zeolites is an urgent direction.

To remove the organophosphate pesticide, we used natural zeolite. The adsorption properties of zeolite in relation to the pesticide were investigated in comparison with activated carbon.

In this regard, the most promising direction of reducing the content of pesticides in environmental objects, in raw materials of plant and animal origin and in food products is the use of zeolites as an adsorbent.

Key words: milk, carbophos, zeolite, organophosphate pesticides, xenobiotic.

Ж.Х. Какимова, А.О. Утегенова, Г.А. Шүйшова, Г.Е. Тулькебаева, Г.О. Миращева
Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинки к-сі, 20 А
e-mail: asia_aksu@mail.ru

СҮТТІҢ КАРБОФОС ҚҰРАМЫН АЗАЙТУ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІН ӨЗІРЛЕУ

Мақалада мал шаруашылығында фосфорорганикалық пестицидтердің қоректік тізбегі бойынша көшу процесін зерттеу кезіндегі зерттеу қортындылары келтірілген. Жануарлардың етіндегі осы ксенобиотиктің қалдық мөлшерін зерттеуге арналған отандық және ресейлік ғалымдардың бірнеше жұмыстары белгілі. Ауыл шаруашылығында өнімділікті арттыру үшін жоғары уытты қасиеттері бар, химиялық заттар-инсектицидтер қолданылады. Ауыл шаруашылығында пестицидтерді қолдану қағидалары бұзылған кезде осы заттардың рұқсат етілген шекті концентрациясынан асатын мөлшерде тамақ өнімдеріне түсу қаупі туындайды. Осыған байланысты табиғи цеолиттерді пайдалана отырып, қоршаған орта объектілерінен, жануарлар мен өсімдіктер шикізаттарынан, тамақ өнімдерінен пестицидтердің қалдықтарын жоюға бағытталған ғылыми зерттеулер өзекті бағыт болып табылады. Фосфорорганикалық пестицидті кетіру үшін біз табиғи цеолит қолдандық. Цеолиттің пестицидке қатысты адсорбциялық қасиеттері белсендірілген көмірмен салыстыра отырып зерттелді.

Осыған байланысты қоршаған орта объектілеріндегі, өсімдік және жануарлардан алынатын шикізаттардағы және тамақ өнімдеріндегі пестицидтердің құрамын төмендетудің ең перспективалы бағыты адсорбент ретінде цеолиттерді пайдалану болып табылады.

Түйін сөздер: сүт, карбофос, цеолит, фосфорорганикалық пестицидтер, ксенобиотик.

Сведения об авторах

Жайнагуль Хасеновна Какимова – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология», Университет

имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: zhaynagul.kakimova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3501-3042.

Асия Оразбековна Утегенова – PhD кафедрасы «Технология пищевых производств и биотехнология», Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: asia_aksu@mail.ru. ORCID: 0000-0003-3378-6815.

Гүлнұр Арыстанқызы Шүйшова – магистрант кафедрасы «Технология пищевых производств и биотехнология», Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан.

Гульнара Есенжановна Тулькебаева – преподаватель кафедрасы «Технология пищевых производств и биотехнология», Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан.

Гульмира Оразбековна Мирашева – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедрасы «Технология пищевых производств и биотехнология», Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: mirasha@mail.ru. ORCID: 0000-0003-4286-4563.

Авторлар туралы мәліметтер

Жайнагуль Хасеновна Какимова – «Тағам өндірісінің технологиясы және биотехнология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, техника ғылымдарының кандидаты, Семей қаласының Шәкәрім атындағы Университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: zhaynagul.kakimova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3501-3042.

Асия Оразбековна Утегенова – «Тағам өндірісінің технологиясы және биотехнология» кафедрасының PhD, Семей қаласының Шәкәрім атындағы Университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: asia_aksu@mail.ru. ORCID: 0000-0003-3378-6815.

Гүлнұр Арыстанқызы Шүйшова – «Тағам өндірісінің технологиясы және биотехнология» кафедрасының магистранты, Семей қаласының Шәкәрім атындағы Университеті, Қазақстан Республикасы.

Гульнара Есенжановна Тулькебаева – «Тағам өндірісінің технологиясы және биотехнология» кафедрасының оқытушысы, Семей қаласының Шәкәрім атындағы Университеті, Қазақстан Республикасы.

Гульмира Оразбековна Мирашева – «Тағам өндірісінің технологиясы және биотехнология» кафедрасының аға оқытушысы, техника ғылымдарының кандидаты, Семей қаласының Шәкәрім атындағы Университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: mirasha@mail.ru. ORCID: 0000-0003-4286-4563.

Information about the authors

Zhainagul Khasenovna Kakimova – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Food Production Technology and Biotechnology, Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: zhaynagul.kakimova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3501-3042.

Asiya Orazbekovna Utegenova – PhD of the Department of Food Production Technology and Biotechnology, Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: asia_aksu@mail.ru. ORCID: 0000-0003-3378-6815.

Gulnur Arystankyzy Shuyshova – master's student of the Department of Food Production Technology and Biotechnology, Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan.

Gulnara Yesenzhanovna Tulkebayeva – lecturer at the Department of Food Production Technology and Biotechnology, Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan.

Gulmira Orazbekovna Mirasheva – Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Food Production Technology and Biotechnology, Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: mirasha@mail.ru. ORCID: 0000-0003-4286-4563.

Материал поступил в редакцию 02.02.2022 г.

Zh. Atambayeva*, A. Nurgazezova, G. Nurymkhan, A. Baikadamova, A. Kambarova
Shakarim University of Semey,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka str.
e-mail: zh.atambayeva@mail.ru

DEVELOPMENT OF A COMBINED PRODUCT FROM HORSE MEAT AND CHICKEN WITH SPROUTED GREEN BUCKWHEAT USING THE PRINCIPLES OF HACCP

Annotation: *This study was specifically designed for a small-scale meat processing enterprise "DARIYA" to set up a specific HACCP plan for the new product (patties) made from mixed horsemeat with vegetable components developed in the Department of Technology of Food Production and Biotechnology, Shakarim University of Semey. Critical control points (CCPs) were identified and applied in the HACCP plan. The different hazards were detected at each processing step, whereas each CCP in the HACCP plan was identified and accompanied with the appropriate significant hazard, critical limit, monitoring of the CCP, and corrective actions, confirming that the enterprise has fully employed the HACCP methodology. The rapid screening of the bacterial count, heavy metals, pesticide residue, and physical contamination levels also improved monitoring assertiveness, allowing them to deal with foreseeable issues linking to resources and guarantee product quality. Cesium-137 was recorded as 5.4 ± 2.9627 Bq/kg in horsemeat and 6.7 ± 2.7045 in poultry. The activity of cesium-137 did not exceed the MAC. According to this study, the "acceptance of raw materials" is the most important CCP, and their control, particularly in smallscale meat processing enterprises, can actually prevent many negative outcomes. The implementation of both standards improved food quality by declining the flaw rates for patties, and the number of flow inconsistencies needed for correction in the process also dropped significantly ($p < 0.05$), demonstrating that safety and quality points were improving.*

Key words: *vegetable additive, technology, processing, HACCP, food safety.*

Introduction

The rapid changes in the conditions of existence of modern society and advances in science and technology over the past few decades have raised our standard of living and have accelerated the pace of human life. On this basis, a vast and thriving market for foods with a "functional" or health benefits has emerged. More and more residents of megalopolises are inclined to buy ready-made culinary products in the supermarket or dine "outside the home" and are ready to increase their expenses for the saved time. The main criteria, which determine the choice of a ready-made dish by the consumer are high quality, homemade taste, convenience, and functionality.

The growing demand for semi-finished meat products and ready-made meals stimulates manufacturers to increase production volumes and expand the range of the products. The use of traditional raw materials in different combinations, the mixture of minced meat with raw materials of animal and vegetable origin, the introduction of food additives, the use of modern equipment and advanced technologies allows not only diversifying the list of manufactured products, giving the product different flavoring shades, but also improving the technological properties of minced meat, increasing its biological value.

The use of plant components in the technology of combined meat products provides high nutritional and biological value, contributes to increasing the flexibility of formulations, stable and uniform distribution of ingredients, minimizing losses in the production process, which ultimately leads to the creation of a product of stable quality. The introduction of vegetable raw materials into minced meat can be considered as one of the ways to obtain high-quality meat products with regulated properties. There are many different types of vegetable raw materials with which you can create a combined product [1].

Horsemeat and its products can be categorized as a health-promoting food with high protein, iron, omega-3 fatty acids, along with low-fat content. Thanks to this, horsemeat is rightfully considered dietary meat. Experts say that the absorption of horsemeat in the body is about eight

times faster than the absorption of beef [2, 3]. According to nutritionists, the benefit of horsemeat is that the fats it contains are somewhere in between animal and vegetable fats. When eating horsemeat, a choleric effect is displayed. Due to its ability to lower blood cholesterol, horsemeat is an excellent product for regulating metabolic processes in the body, and its low-fat content makes it quite suitable for diets aimed at weight loss. Horsemeat is hypoallergenic, and in addition, it is rich in vitamins group E and B, and due to this feature, the intake of horsemeat would improve blood circulation.

Most of meat foods are rich in fat and protein but deficient in complex carbohydrates like dietary fiber and its incorporation in the meat products from health point of view have been further emphasized a lot. Various types of fibers have been studied alone or in combination for the formulation of low fat meat products and meat emulsions [4-6].

Scientists are challenged with the mission of finding resources of irreplaceable food components through the use of various types of raw materials, their combination, which allows them to produce high-quality products with increased nutritional and biological value. Meat processing "adds value" to food. Value-added meat products exhibit specific tastes, color, flavor, or texture, diverse from fresh meat. Processed meat with different additives proposes diversity to the meat food sector, delivering the combined effect of nutritious food with exceptional taste. Providing to people high-quality and environmentally safe food products can be guaranteed by developing the production of the food through creating a sustainable food future [7-9].

Food safety is the main requirement of consumers today, who pay more attention to the contents of the ingredients in nutritional labels of products, as well as the quality of the product. The increased customer concern and expectations regarding quality, safety, and diversity have enforced food producers to improve food quality and safety standards and apply management systems aimed at maintaining product standards. Then, the introduction of a food safety system will not only guarantee consumers food safety, gain their loyalty and trust, but also expand the geography of exports, strengthen its existence in the internal market, intensification of sales, and increase the competitiveness of the enterprise as a whole. Current food safety managing systems (FSMS) based on HACCP allow enterprises to have a competitive advantage in the agricultural and food sectors, opening up different worldwide markets for high value-added products and increasing the productivity of local markets. They develop the status of companies and increase consumer trustworthiness, which, in turn, helps to increase sales.

The purpose of this study was to establish and examine the implementation of HACCP by conducting a hazard analysis in a small scale meat processing enterprise for the production of patties from mixed horsemeat with vegetable components developed in the Department of Technology of Food Production and Biotechnology, Shakarim University of Semey. Furthermore, to identify CCPs, setting up preventive measure system that will lead to a safer production of meat and its products.

Materials and methods

This research was carried out at the small-scale meat products enterprise (SMPE – "Dariya") in Semey city, East Kazakhstan. The enterprise produces meat food products like sausages, patties, and cutlets. In order to meet the requirements of its consumers and partners, the enterprise had been planning to get the HACCP food safety certification. So, the key aim of the study was to establish and implement a food safety management (HACCP) for the production of patties from mixed horsemeat with vegetable components developed in the Department of Technology of Food Production and Biotechnology, Shakarim University of Semey in the enterprise. The products are focused for internal market, with its mid-term objective being entry into the Russian market after obtaining certification.

Results and their discussion

In this research work, the HACCP plan was completed according to Chapter 8 of ISO 2200:2018 and the seven basic principles of HACCP are employed by the Codex Alimentarius Commission, and implemented in production lines. The algorithm of work in the development of a food safety system based on the standards of HACCP and ISO 22000:2018 for small and medium-sized enterprises is shown (Figure 1). First, the PRP-linked procedures and risk evaluation methods to identify significant hazards were presented, followed by applying a decision tree to differentiate between CCPs and operational prerequisite programs (OPRPs).

For the implementation and development of the HACCP system at the enterprise, it is compulsory to form a working group of employees with various specializations who have the

proper knowledge about specific products, work experience, and methodology for developing an effective plan for the application of the HACCP system at the enterprise. The HACCP working group was multidisciplinary and composed of seven people: a HACCP team head, production technological engineer, university attendant in charge of student practice, sanitation unit engineer, quality assurance units manager, hygiene manager, and HACCP team secretary; all work was handled according to the requirements of the Standard [10]. A working group assembled to evaluate and manage all processes involved in implementing the system; and apply FSMS by engaging the help of food safety consultants. A high qualified team with responsibility can make it possible to increase the quality stages of all procedures and products.

According to HACCP-based food safety requirements, a complete description of the product should include significant safety info like composition, physical/chemical structure, microbicidal conduct, packaging, shelf-life, storing condition, method of delivery, and intended to use. The product description for patties "Shygys" can be seen in (Table 1). The target of buyers for patties "Shygys" is proposed for all groups and needed to fry before consumption.

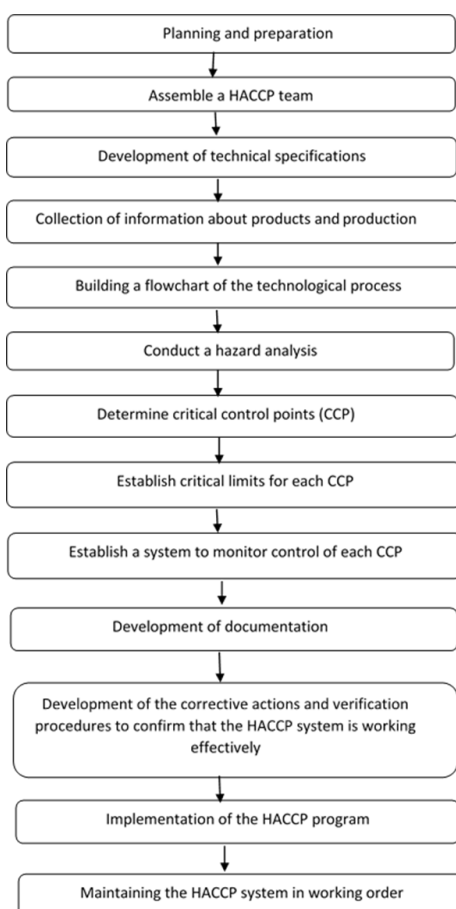


Figure 1 – Algorithm for implementing the principles of HACCP.

Table 1 – Product description of patties "Shygys"

1.	Product name	Patties "Shygys"
2.	Product description	A small (100 g) oval formed product produced from minced horse meat, horse fat, chicken meat (thighs), sprouted green buckwheat grain flour, spice, cabbage, onion, eggs.
3.	How it is to be used?	Fry in oil for 2-5 min each side.
4.	Packaging	Polyethylene bag, vacuum-packed
5.	Shelf-life	Up to 3 months at -18-20 °C
6.	Where it will be sold?	The product is sold at the retail store.
7.	Storage instructions	Keep at -18 °C
8.	Distribution conditions	In freezers at – 18 -20 °C
9.	Consumers	Adults, children, elderly adults

The flow diagram is employed as a basis for conducting risk analysis. The purpose of the diagram is to build a clear and simple series of operations, containing all phases of the process (all technological stages from the receipt of ingredients to the delivery of the product and its sale to the consumer) and detailed data on the product processing cycle, including processing modes at all stages, storage conditions, details to identify biological, chemical, and physical hazards. All these characteristics must be considered due to their significance for consumer health. The process flow diagram for the production line of the patties "Shygys" by "DARIA" SMPE is shown in (Figure 2) and was inspected internally by the food safety team. In the flowchart, all the steps of preparation can be labeled as CCPs, therefore as an initial step in developing a HACCP implementation strategy, it is necessary to implement prerequisite programs (PRPs) which include good manufacturing practices (GMP) and fundamental hygiene conditions as cleaning procedures in the processing plant. Here, after testing finished product for microbial and chemical toxins and the quality of the final product did not followed by the standard and cannot be reprocessed, the entire batch must be disposed after a specialist has reported and has recorded the information, and the corrective measures must be applied and form filled out. Hence, each step of process demonstrated in flowchart should be identified by types of hazards, so the employees could make quick identification and be attentive for the possible hazards occurrences.

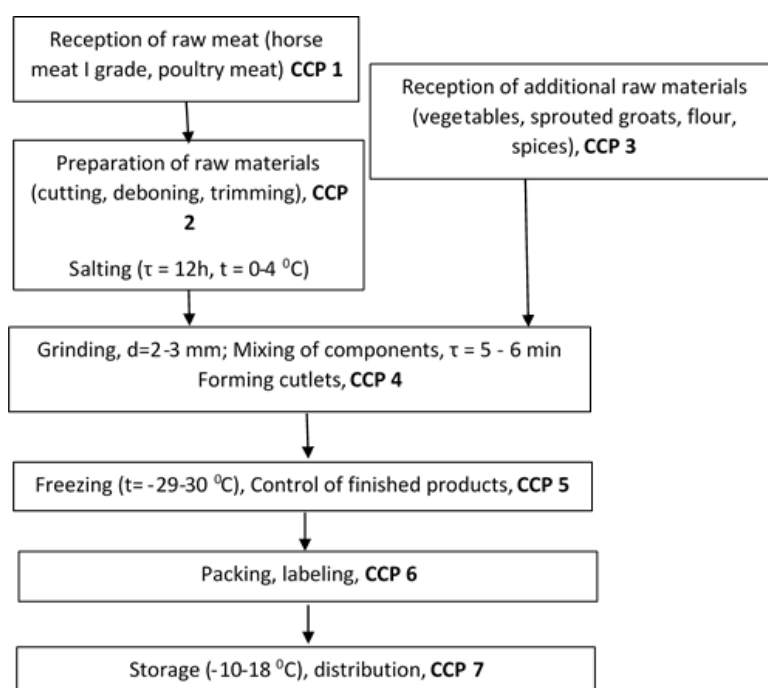


Figure 2 – Flowchart of the production of the combined meat product "Shygys"

The HACCP group must identify significant hazardous factors from the entire list of potentially dangerous elements and make a HACCP plan accordingly. It is crucial to establish the degree of control for threatening parts of different importance. Thus, the control system should focus on significant hazards that are practically expected to occur and may lead to unacceptable risks to consumer health. Without this focusing, there may be a tendency to control too many points, and the significant hazards may not be sufficiently preferred. At the same time, this does not preclude the need for action with relatively fewer hazards. A product unsafe for consumption with a threat of any biological (B), chemical (C) and physical (P), mechanical, and nutritional property is defined as a hazard. Hazard analysis was prepared by the HACCP team based on the HACCP checklist along with all the possible hazards associated with untreated material, components, procedures, the post-process operation was recognized and marked as B, C, and P. The hazards associated with various raw materials and production lines for patties manufacture and the determination of the control measures of each identified threat are shown in (Table 2). Having well answered the questions on the decision tree (Fig. 2), the detailed procedure for minimizing hazards was adopted to ensure the implementation of the HACCP (Table 3). ISO 22000 stresses risk assessment, in which assessment of hazards are identified by scoring the risk associated with severity (S) and possibility (P) of a hazard [11] from sustainability. Each hazard is

evaluated and gets a score between 1 and 3. The significance of hazard resulted from hazard rating (HR) score from the multiplication of the severity by the probability is above 3. Following the hazard identification, an HR is established.

It is recognized worldwide that the application of the HACCP system in food production has clear benefits in improving food safety and preventing foodborne infectious diseases. HACCP work focuses on specific actions to ensure food safety, which is achieved by founding and applying systems and evolving food safety objectives. During a hazard analysis control, the team partook in HACCP research and verified that all the hazard strategies identification activities were implemented according to PRP, OPRP, and HACCP plans. The HACCP plan model for this study is shown in Table 3.

Table 2 – Hazards analysis and CCP determination chart of the patties production

Materials/ Process step	Category of Hazard		Is this hazard potentially significant?	Hazard assessment			Preventive measures/Control measures	CCP/ORPR/C P/NO
				S	P	HR		
1	2		3	4	5	6	7	8
Reception of raw materials (meat, vegetables, eggs, spices, sprouted grain, flour)	B	Salmonella, E coli, S.aureus, Listeria monocytogenes, pathogens	Yes – possibility of a high microbial contamination in the final product due to a high initial presence in raw materials, which can lead to the cause of diseases	3	1	3	Application of strict standards; Requirement for providers to submit licenses for verification by sanitation management staffs; adequate receiving; temperature control, lab analysis sheet of rapid screening	CCP1
	P	foreign bodies due to improper wrapping	No – the presence of foreign bodies cannot cause injury to the consumer	2	1	2	Visual inspection, acceptance, and removal completed by staffs; implementation of screening in consequent steps	CP
	C	antibiotics, grease, pesticide residue, allergens, toxins	Yes – possible presence of chemical residue due to improper storage of raw materials, or failure to remove in following steps	3	1	3	Application of strict standards; Requirement for providers to submit licenses for verification by sanitation management staffs; adequate receiving; temperature control, lab analysis sheet of rapid screening	CCP2
Storage of raw materials	B	Salmonella, E coli, S.aureus, Listeria monocytogenes, pathogens	Yes – microbial contamination or growth due to improper storage	3	1	3	Correct setting of storage temperature, proper equipment setting; sanitation of all the transfer equipment; management according to Warehouse Control Standards and Operating Procedures	CP
	P	-	No significant hazards are presented	1	1	1		NO
	C	-	No significant hazards are presented	1	1	1		NO

1	2		3	4	5	6	7	8
Preparation of raw materials (grinding, chopping)	B	-	No significant hazards are presented	2	1	2	Proper personal hygiene and handling, clean, sanitize equipment. Management according to Production Processes Control Standards and Operating Processes	CP
	C	-	No significant hazards are presented	1	1	1		NO
	P	-	No significant hazards are presented	1	1	1		NO
Mixing, forming, freezing	B	Salmonella, E coli, S.aureus, Listeria monocytogenes, pathogens	Yes- possibility of microbial contamination due to improper processing; incorrect mixing	2	1	2		CCP3
	P	foreign bodies mixed in during operation processes; tools and parts of mechanical equipment mixed in due to breakage	No, no significant hazards are presented	2	1	2	Confirmation of mechanical equipment's reliability before and after operation. Implementation of standard operating procedures for systematic maintenance and processes to avoid foreign bodies from being mixed in.	OPRP
	C	Cleaning agents	No, no significant hazards are presented	1	1	1	Application of strict standards; Requirement for providers to submit licenses for verification by sanitation management staffs; adequate receiving; temperature control, lab analysis sheet of rapid screening	NO
Metal detection	B		No, no significant hazards are presented	1	1	1		NO
	P	foreign bodies mixed in during operation processes; tools and parts of mechanical equipment mixed in due to breakage	Yes - Unintended consumption of metal foreign bodies that can cause injury to the human body	3	1	3	Metal detector testing for all products. Maintenance of metal detector to be checked quarterly.	CCP4
	C		No, no significant hazards are presented	1	1	1		NO
Packing, labeling	B	Microbial growth due to inaccurate labeling, packaging, poor cleanliness and sanitation	No	2	1	2	Systematical inspection during labeling and packaging. Supervision according to Sanitation Management Standards and Operating Procedures, and Educational Training Standards and Operating Procedures.	CP

1	2		3	4	5	6	7	8
	P	risk for wrong description, foreign materials mixed in due to improper packaging	No	2	1	1	Extra control of information on label at each shift of product. Proper personal hygiene.	CP
	C	-	No	1	1	1		NO
Storage of finished product and distribution	B	-	No , no significant hazards are presented	1	1	1		NO
	P	-	No , no significant hazards are presented	1	1	1		NO
	C	-	No , no significant hazards are presented	1	1	1		NO

Table 3 – HACCP plan for production of patties "Shygys"

CCP	Hazard	Critical limits	Monitoring	Corrective actions	Verification	Recording
Receiving of raw materials (CCP1 and CCP3)	Biological, chemical, and physical	Supplier assurances qualities of ingredients	Visual inspection and sensory characteristics of each ingredient	Reject any dubious ingredients	Examining of supplier guarantee and visual checkup of characteristics for each raw material	Incoming materials control files
Preparation of raw materials (cutting, deboning, trimming) (CCP2)	Biological, physical	Absence of any microorganisms, free from any foreign bodies	Visual inspection, microbiological analysis	Good deboning, trimming, and washing	Microbial and visual test results	Processing quality control files
Grinding, mixing, forming (CCP4)	Biological, physical, chemical	Absence of foreign bodies and absence of microorganisms	Visual inspection, microbial legal limits, personnel hygiene	Reject or execute control receiving steps, control temperature of processing area	Microbial and visual test results, calibrating product testing and temperature	Quality record files
Forced-air-freezing (-29 to -30 °C), check final product (CCP5)	Biological	Absence of microorganisms, Temperature control	Thermometer use and microbial test	Reject if Time and temperature was not controlled	Calibrating the thermometer of the tunnel, microbial test	Records of temperature, time, and random microbial tests
Packing, labeling (CCP6)	Biological, chemical, physical	Supplier guarantee of certified package material, control weight and label.	Every batch label (date, batch code, product content)	Reject if label information is not correct	Packaging material control form	
Storage (-18 to -20 °C) and distribution	Biological	Control temperature, free from microbial contamination	Temperature measurement, microbial examination	Temperature adjustment, re-cleaning storage room, reject if contamination is evident	Control files	Records of control temperature and microbial tests

The physical contamination (foreign-body) remains to be a threat to food industry; even though there are many food safety management controls in place. To prevent intrusion of physical hazards to food there are some equipments to be used such as sifting, filters, optical sorters, magnets, metal detectors, and X-ray machines. These equipments are highly useful in food industry, ever since they can detect hazards such as stones, bone fragments, metal, as well as hard plastic. The quick screening methods are mostly used to monitor processing of food due to easiness and simplicity of operation, avoid the need of expensive equipment, lower investment

charge, lessen utility expenses, and allow for suitable implementation that increases work productivity.

In addition to quick screening methods the enterprise strictly followed the Technical Regulations of the Customs Union "On Food Safety" and regularly checked any changes in testing methods stated by government.

Conclusion

In this study, a newly developed product was applied in a smallscale enterprise to meet the requirements of HACCP standard. The receiving of raw materials, heavy metals, and radionuclide detection components of the production process for "Shygys" patties were considered as CCPs, and analysis of various ingredients showed that the application of HACCP principles can improve the quality of the finished product. The study only surveyed the implementation and processing settings of ISO 22000:2018. This model can be used as a risk calculation plan for foreseeing chemical, physical, and biological hazards of raw materials and as a basis for further examinations of food safety management systems. Through the results obtained in this study, the researcher could perceive a significant improvement after the implementation of HACCP plan regarding the processing of patties in a small-scale enterprise. It could be valuable in different food productions, specifically for businesses with no testing facilities. During 1 year, the enterprise noticed the defect values of "Shygys" patties had decreased, even though it was not statistically significant, which showed that the strict implementation of standards allows the company to ensure the safety of incoming materials and, in the end, to get a safe and finest product. The continuous control of the rotation plan needs systematic outsourced testing and therefore increases testing costs. The only following part of this plan helped the enterprise minimize the occurrence of contamination of incoming materials and, therefore, increase the quality of the final product and, with that, meet customer's demand. In addition, the enterprise's determination to improve the safety of its product "Shygys" patties had practical implications and helped to increase its discernibility and sales and create a food safety management system that meets HACCP criteria. The implementation of the international standards will benefit any enterprise with access to new markets, both internal and external; increasing productivity and competitive advantage; better quality products according to customer preferences; improving reporting and communications; and moreover, bringing a new product into the market means delivering new value to the customer.

References

1. Gavrilova, E. V. Organolepticheskaya ocenka polufabrikatov myasnyh rublenyh s rastitel'nymi komponentami / E. V. Gavrilova, K. A. Bazhina // Molodoj uchenyj. – 2013. – № 11. – S.84-86 (in Russian)
2. Renata Stanisławczyk, Mariusz Rudy. The Quality of Horsemeat and Selected Methods of Improving the Properties of This Raw Material Processes 2021, 9(9), 1672; <https://doi.org/10.3390/pr9091672>.
3. 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.
4. Sanchez-Zapata E, Munoz CM, Fuentes E, Fernandez-Lopez J, Sendra E, Sayas E, Navarro C (2010) Effect of tiger nut fibre on quality characteristics of pork burger. *Meat Sci* 85:70-76. DOI: 10.1016/j.meatsci.2009.12.006
5. Desmond E, Troy DJ, Buckley J (1998a) Comparative studies on nonmeat ingredients used in the manufacture of low-fat burgers. *J Muscle Foods* 9:221-241. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181fb4a46
6. Claus JR, Hunt MC (1991) Low fat, high added water bologna formulated with texture-modifying ingredients. *J Food Sci* 56:643-647. DOI:10.1111/j.1365-2621.1993.tb04251.x
7. Uazhanova R, Tungyshbaeva U, Kazhymurat A, Mannino S, Evaluation of the Effectiveness of Implementing Control Systems in the Increasing of Food Safety. *JARDCS*. 2018; 10:649-656. https://www.researchgate.net/publication/363533598_Evaluation_of_the_Effectiveness_of_Implementing_Control_Systems_in_the_Increasing_of_Food_Safety
8. Fasolin LH, Pereira RN, Pinheiro AC, Martins JT, Andrade C, Ramos O, Vicente A, Emergent food proteins – Towards sustainability, health and innovation. *Food Res Int*. 2019; 125:1085862019. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108586>.

9. Haghiri M, Consumer Choice between Food Safety and Food Quality: The Case of Farm-Raised Atlantic Salmon. Foods. 2016;5:22. <https://doi.org/10.3390/foods5020022>.
10. Int. J. Curr. Trend. Pharmacobiol. Med. Sci. 2016, 1(3): 1-15.
11. ISO 22000:2018. ISO 22000-Food Safety Management Systems Requirements for Any Organization in the Food Chain; ISO: Geneva, Switzerland, 2018.

Ж.М. Атамбаева, А.Н. Нургазезова, Г.Н. Нұрымхан, А.М. Байкадамова, А.С. Камбарова
Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинки к-сі, 20 А
e-mail: zh.atambayeva@mail.ru

НАССР ПРИНЦИПТЕРІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ЖЫЛҚЫ ЖӘНЕ ТАУЫҚ ЕТІНЕН ӨНГЕН ЖАСЫЛ ҚАРАҚҰМЫҚ ЖАРМАСЫ ҚОСЫЛҒАН АРАЛАС ӨНІМДІ ӨЗІРЛЕУ

Бұл зерттеу «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, «Тамақ өндірісінің технологиясы және биотехнология» кафедрасында әзірленген жылқы еті мен өсімдік компоненттермен қоспасынан жасалған жаңа өнімге (котлет) арналған НАССР нақты жоспарын әзірлеу мақсатында "ДАРИЯ" ет өңдеу кәсіпорнында жүргізілген. Сыни бақылау нүктелері (СБН) НАССР жоспарында анықталған және қолданылған. Өңдеудің әр кезеңінде әр түрлі қауіптер анықталды, ал НАССР жоспарындағы әрбір СБН анықталып, тиісті маңызды қауіп, сыни шек, СБН мониторингі және түзету әрекеттерімен бірге жүрді, бұл кәсіпорын НАССР әдістемесін толығымен қолданғанын растады. Бактериялардың, ауыр металдардың, пестицидтердің қалдықтарының және физикалық ластану деңгейінің жылдам скринингі сонымен қатар ресурстарға қатысты болжамды мәселелерді шешуге және өнім сапасына кепілдік беру арқылы бақылау тиімділігін арттырды. Жылқы етіндегі цезий-137 мөлшері $5,4 \pm 2,9627$ Бк/кг, ал құс етінде $6,7 \pm 2,7045$ Бк/кг құрады. Цезий-137 белсенділігі шекті рұқсат етілген концентрациядан аспады. Осы зерттеуге сәйкес, «шикізатты қабылдау» ең маңызды СБН болып табылады және оларды бақылау, әсіресе шағын ет өңдеу зауыттарында, көптеген жағымсыз әсерлердің алдын алады. Стандартты енгізу дайын өнімдегі (котлетте) ақаулардың санын азайту арқылы тағамның сапасын жақсартты, ал түзетуге қажетті технологиялық сәйкессіздіктер саны да айтарлықтай төмендеді ($p < 0,05$), бұл қауіпсіздік пен сапа көрсеткіштерінің жақсарғанын көрсетеді.

Түйін сөздер: өсімдік қоспасы, технология, өңдеу, НАССР, азық-түлік қауіпсіздігі.

Ж.М. Атамбаева, А.Н. Нургазезова, Г.Н. Нұрымхан, А.М. Байкадамова, А.С. Камбарова
Университет имени Шакарима города Семей
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки 20 А
e-mail: zh.atambayeva@mail.ru

РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОГО ПРОДУКТА ИЗ КОНИНЫ И КУРИЦЫ С ПРОРОЩЕННОЙ ЗЕЛЕННОЙ ГРЕЧНЕВОЙ КРУПОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИНЦИПОВ НАССР

Это исследование разработано для мясоперерабатывающего предприятия "ДАРИЯ" с целью разработки конкретного плана НАССР для нового продукта (котлет), приготовленного из смеси конины с растительными компонентами, разработанного на кафедре «Технология пищевых производств и биотехнологии» НАО «Университет имени Шакарима города Семей». Критические контрольные точки (ККТ) были определены и применены в плане НАССР. Различные опасности были обнаружены на каждом этапе обработки, в то время как каждый ККТ в плане НАССР был идентифицирован и сопровождался соответствующей значительной опасностью, критическим пределом, мониторингом ККТ и корректирующими действиями, подтверждая, что предприятие полностью использовало методологию НАССР. Быстрый скрининг количества бактерий, тяжелых металлов, остатков пестицидов и уровней физического загрязнения также повысил эффективность мониторинга, позволив им решать предсказуемые проблемы, связанные с ресурсами, и гарантировать качество продукции. Содержание цезия-137 в

контине составило $5,4 \pm 2,9627$ Бк/кг, а в мясе птицы – $6,7 \pm 2,7045$ Бк/кг. Активность цезия-137 не превышала ПДК. Согласно этому исследованию, “приемка сырья” является наиболее важным ККТ, и их контроль, особенно на небольших предприятиях по переработке мяса, может фактически предотвратить многие негативные последствия. Внедрение стандарта улучшило качество пищевых продуктов за счет снижения количества дефектов в готовом продукте (котлетах), а количество несоответствий в технологическом процессе, необходимых для исправления, также значительно снизилось ($p < 0,05$), демонстрируя, что показатели безопасности и качества улучшаются.

Ключевые слова: растительная добавка, технология, переработка, НАССР, безопасность пищевых продуктов.

Сведения об авторах

Жибек Манаповна Атамбаева – преподаватель кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: zh.atambayeva@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7899-870X.

Алмагуль Нургазезовна Нургазезова – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология»; Университет имени Шакарима города Семей Республика Казахстан; e-mail: almanya1975@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5632-638X.

Гүлнұр Несіптайқызы Нұрымхан – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология»; Университет имени Шакарима города Семей Республика Казахстан; e-mail: gulnu-n@mail.ru. ORCID: 0000-0003-2407-5413.

Асемгуль Мадениетовна Байкадамова – старший научный сотрудник кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология»; Университет имени Шакарима города Семей Республика Казахстан; e-mail: asemgul93@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-0062-6997.

Арай Сагинбековна Камбарова – преподаватель кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология»; Университет имени Шакарима города Семей Республика Казахстан; e-mail: kambarova.80@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4289-3818.

Авторлар туралы мәліметтер

Жибек Манаповна Атамбаева – «Тағам өндірісінің технологиясы және биотехнология» кафедрасының оқытушысы; Семей қаласының Шәкәрім атындағы Университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: zh.atambayeva@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7899-870X.

Алмагуль Нургазезовна Нургазезова – «Тағам өндірісінің технологиясы және биотехнология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, техника ғылымдарының кандидаты; Семей қаласының Шәкәрім атындағы Университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: almanya1975@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5632-638X.

Гүлнұр Несіптайқызы Нұрымхан – «Тағам өндірісінің технологиясы және биотехнология» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, техника ғылымдарының кандидаты; Семей қаласының Шәкәрім атындағы Университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: gulnu-n@mail.ru. ORCID: 0000-0003-2407-5413.

Асемгуль Мадениетовна Байкадамова – «Тағам өндірісінің технологиясы және биотехнология» кафедрасының жоғары ғылыми қызметкері; Семей қаласының Шәкәрім атындағы Университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: asemgul93@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-0062-6997.

Арай Сагинбековна Камбарова – «Тағам өндірісінің технологиясы және биотехнология» кафедраның оқытушысы; Семей қаласының Шәкәрім атындағы Университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: kambarova.80@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4289-3818.

Information about the authors

Zhibek Manapovna Atambayeva – Lecturer of the Department of Food Production Technology and Biotechnology; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: zh.atambayeva@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7899-870X.

Almagul Nurgazezovna Nurgazezova – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Food Production Technology and Biotechnology; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: almanya1975@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5632-638X.

Gulnur Nesiptaykyzy Nurymkhan – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Food Production Technology and Biotechnology; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: gulnu-n@mail.ru. ORCID: 0000-0003-2407-5413.

Assemgul Madeniyetovna Baikadamova – Senior Researcher of the Department of Food Production Technology and Biotechnology; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: asemgul93@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0062-6997>.

Arai Saginbekovna Kambarova – Lecturer of the Department "Food Production Technology and Biotechnology"; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: kambarova.80@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4289-3818.

Материал поступил в редакцию 12.02.2022 г.

FTAXP: 65.09.03

А.М. Муратбаев

Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинки к-сі, 20 А
e-mail: great_mister@mail.ru

ЖАСАНДЫ АСҚАЗАН-ІШЕК ЖОЛДАРЫ ОРТАСЫН МОДЕЛЬДІК ЖҮЙЕСІНДЕ КАПСУЛАЛАНҒАН БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ҚОСПАНЫҢ БОСАТЫЛУЫН ЗЕРТТЕУ

Андапта: *Қазіргі уақытта қалпына келтіретін және иммуностимуляциялық әсерге деген қажеттілік едәуір артты. Оларды өндіру үшін табиғи компоненттер қолданылады, олар ұзақ уақыт қолданылса да, адам ағзасында жағымсыз салдарлар тудырмайды. Экологиялық жағдайдың нашарлауы, созылмалы стресс, отырықшы өмір салты, теңгерімсіз тамақтану – бұл үнемі әсер ету кезінде дененің жалпы қарсыласуының төмендеуіне әкелетін факторлар. Нәтижесінде дененің жекелеген мүшелері мен жүйелерінің (тыныс алу, асқазан-ішек жолдары) аурушаңдығы жоғарылайды, гормоналды реттеу бұзылады, дененің иммунологиялық күштері төмендейді. Осыған байланысты иммундық тапшылықтың алдын-алу және емдеу үшін қолданылатын дәрілік өсімдіктерден алынған биологиялық қоспалар әсіресе танымал. Шөптік препараттар синтетикалық аналогтардан жұмсақ терапиялық әсерімен, сондай-ақ айқын жанама әсерлерінің болмауымен жақсы ерекшеленеді.*

Эксперимент жүргізу үшін капсулаланған биологиялық белсенді қоспа (ББК) 2 сағат ішінде рН 2,0 асқазан сөлінің модельдік ортасына орналастырылды, содан кейін капсулалар 3 сағат ішінде рН 7,2 аш ішектің модельдік ортасына көшірілді. Бұл схема асқазан-ішек жолдарының моделіне еліктейді.

Түйін сөздер: *капсула, биологиялық белсенді қоспа, асқазан, альгинат, эхинацея, левзея.*

Қазіргі уақытта тамақ өнімдерін жасау технологиясында табиғи өсімдік шикізатын және оны қайта өңдеу өнімдерін пайдаланудың тұрақты үрдісі байқалады.

Бұл ретте, әдеби дереккөздерді талдау көрсеткендей, ағзаның қоршаған ортаның қолайсыз факторларының әсеріне төзімділігін арттыратын дәрілік өсімдіктердің биологиялық белсенді қоспаларын ингредиенттер ретінде қолдана отырып, сүт өнімдерін өндіруге көп көңіл бөлінеді. Дәрілік өсімдіктердің биологиялық белсенді заттары, тіпті ең аз мөлшерде болса да, адам ағзасына қоршаған ортаның қолайсыз факторларынан қорғаныс әсерін тигізеді, бұл олардың ферменттік жүйелерді белсендіру және дененің энергиямен қамтамасыз етілуін күшейту қабілетіне байланысты.

Композиция құрамына: эхинацея және левзея кірді. Дәрілік өсімдіктердің құрамын құрастыру барлық өсімдіктердің құрамында қолайсыз факторлардың әсерінен адамның иммундық мәртебесін арттыратын биологиялық белсенді заттар бар екендігімен негізделген. Бұл заттарға флавоноидтар, алкалоидтар, таниндер, С дәрумені және т.б. жатады.

Таниндер фармакологиялық әсердің кең спектріне ие, оның ішінде дененің қолайсыз экологиялық факторларға төзімділігін арттыратын антиоксиданттық қасиеті бар [1].

Әдеби мәліметтерге сәйкес сапониндер мен флавоноидтар фармакологиялық әсердің кең спектріне ие, оның ішінде антиоксидантты және иммуностимуляциялық әсері бар [2,3].

ББҚ-дың биожетімділігін арттыру үшін капсулалау технологиясын қолдану болып табылады, өйткені ас қорыту жүйесінің агрессивті ортасы биологиялық заттарға теріс әсер етеді.

Флавоноидтардың адсорбциясында аш ішектің энтероциттері (шеткі эпителий жасушалары) үлкен рөл атқарады, олар аш ішек бетінің 90%-дан астамын құрайды. Ішектен қанға тамақ құрамындағы флавоноидтар енеді [40].

Капсулалау ББҚ биожетімділігін арттырады [5]. Қатты дәрілік түрлерді пайдалану кезінде ең жақсы емдік әсерге қол жеткізу үшін әсер етуші заттың фармакокинетикалық параметрлерін, атап айтқанда ағзадағы оның құрылымының қозғалысы мен өзгеруін: сіңу, таралу, метаболизм және экскреция процестерін ескеру қажет, олар өз кезегінде дәрілік заттардың физика-химиялық қасиеттеріне байланысты болады.

Ішілетін дәрі-дәрмектер үшін биожетімділік ерекше маңызды. Бұл термин дәрілік зат және оның метаболиттері жүйелік қан ағымына жететін деңгей деп түсініледі. Биожетімділігі оның дәрілік нысандағы жалпы құрамынан қанға сіңірілген дәрілік заттың үлесі, қан арнасына түсу жылдамдығы, ағзада тұрақты концентрацияны ұстап тұру уақыты сияқты көрсеткіштермен сипатталады.

Сонымен қатар, капсулалау сығындының ащы дәмін тегістеуге көмектеседі. Капсулалар препараттың химиялық қасиеттері мен тиімділігін өзгертпестен тасымалдауға мүмкіндік береді. Капсула тұрақты құрамы мен қасиеттеріне ие. Бұрын жүргізілген зерттеулер бойынша әдеби деректер көрсеткендей, капсулалау өнімдерінің бастапқы субстратпен салыстырғанда биологиялық белсенділігі жоғары және дәрілік препаратты белгілі бір органдарға немесе жүйелерге «атаулы» жеткізумен, сондай-ақ дәрілік заттың бақыланатын босап шығуымен және препарат әсерінің ұзартылуымен байланысты көптеген проблемаларды шешуге көмектесе алады [6,7].

Жоғары терапиялық әсерге жету үшін дәрі-дәрмектерді жеткізудің тиімді жүйесін енгізу үшін тітіркендіруге сезімтал полимерлерді қолдану қажет. Қоршаған ортаға тітіркендіруді келесідей жіктеуге болады:

- физиологиялық, мысалы, рН, ферментативті белсенділік, тотығу потенциалы және глюкоза концентрациясы;
- температура, жарық, магнит өрісі және механикалық күш сияқты сыртқы ынталандыру.

Сонымен қатар, тітіркендіруге жауап беретін жүйелердің дамуы гликозидті байланыстардың бөлінуі және полисахаридтердің деполимеризациясы арқылы реактивтердің концентрациясы мен синтез температурасын дәл анықтау арқылы жүретін полисахаридтердің ыдырау жылдамдығын дәлірек бақылауды қажет етеді. Сондықтан физиологиялық жағдайларда және ферментативті белсенділік болған кезде полисахаридтердің деградация механизмін дұрыс түсіну қажет.

Кейбір полисахаридтердің рН жағдайларына жауап беру қабілеті препаратты белгілі бір аймаққа бағыттаудың қызықты тәсілі болып табылады.

Альгинаттардың ыдырауы рН-ға байланысты. Бақыланатын дәрі-дәрмектерді сұраныс бойынша жеткізу олардың микро ортасын мойындайтын және динамикалық жауап беретін факторларға жауап беретін жүйелердің дамуы арқылы мүмкін болады.

Капсулалау процесін жүргізу кезінде капсулалардың рН 7,2 кезінде аш ішек бөлімінде біртіндеп еру қабілеті маңызды өлшем болып табылады, яғни капсулалар рН 2,0 кезінде асқазанда ББҚ сақтауы және ББҚ аш ішекке тұтас түрде жеткізуі тиіс. Жасанды асқазан модельдік ортасы рН өзгерту арқылы жүргізіледі.

Эксперимент жүргізу үшін капсулаланған ББҚ 2 сағат ішінде рН 2,0 асқазан сөлінің модельдік ортасына орналастырылды, содан кейін капсулалар 3 сағат ішінде рН 7,2 аш

ішектің модельдік ортасына көшірілді. Бұл схема асқазан-ішек жолдарының моделіне еліктейді.

Қышқыл ортада (рН 2-SGS) ББҚ-мен капсула қабығының тұрақтылығын зерттеу үшін үлгілер рН 2.0 SGS кезінде 60 минут пен 120 минуттан кейін алынды.

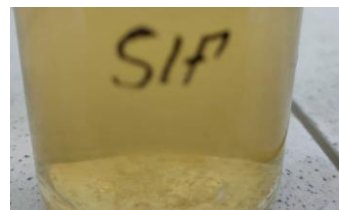
Аш ішек ортасында капсулалардың бөліну дәрежесін анықтау үшін (рН 7,2-SIF) үлгілері рН 7,2 SIF 60 минуттан, 120 минуттан және 180 минуттан кейін алынды.



рН 2,0 SGS 120 минут



рН 7,2 SIF 60 минут



рН 7,2 SIF 120 минут

Сурет 1 – Уақытқа байланысты асқазан ішек жолдарының модельдеу ортасы

1-суретте асқазан-ішек жолының модельдік ортасы (асқазан сөлінің модельдік ортасы (SGS) (рН 2,0) және аш ішектің модельдік ортасы SIF (рН 7,2) көрсетілген.

Эксперименттік зерттеулер нұсқасында SGS (рН 2,0) асқазан сөлінің модельдік ортасында капсулаланған ББҚ-ның асқазан транзиті (SGS) кезінде капсулалар бүтін болып таралғандығы, бұл капсулалардың рН 2,0 ортасына тұрақтылығын түсіндіреді.

SIF (рН 7,2) аш ішектің модельдік ортасында капсуланың еруі 60 минуттан кейін және 120 минуттан кейін толық еруі анықталады. Бұл хитозанмен қапталған 1% альгинаттың сулы ерітіндісінде ББҚ капсулалаудың шашырату әдісі ББҚ-ны аш ішек бөліміне жеткізуге ықпал ететіндігін көрсетеді, онда олар сәтті емдік әсерді қамтамасыз ете алады.

Әдебиеттер тізімі

1. Зубарева Е.В., Екимова Е.Ю., Ставцева М.А. Содержание дубильных веществ в растениях, применяющихся в официальной и народной медицине / Е.В. Зубарева, Е.Ю. Екимова, М.А. Ставцева // Новая наука: современное состояние и пути развития. – 2015. – № 4-2. – С. 17-21.
2. Куркин В.А., Куркина А.В., Авдеева Е.В. Флавоноиды как биологиче-ски активные соединения лекарственных растений / В.А. Куркин, А.В. Куркина, Е.В. Авдеева // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11 (часть 9). – С. 1897-1901.
3. Бутова С.Н., Сальникова В.А. Перспективы использования сапонинов в пищевой и косметической промышленности (обзор) / С.Н. Бутова, В.А. Сальни-кова // Вестник Российской академии естественных наук. – 2015. – № 1. – С. 82-84.
4. Manach, C., Williamson G., Morand C., Scalbert A., Remesy C. (2005) Bioavailability and bioefficacy of polyphenols in humans. I. Review of 97 bioavailability studies, *Am.J.Clin.Nutr.*, 81, 230S–242S.
5. Макарова, М.Н. Биодоступность и метаболизм флавоноидов. // Эксперим. и клин, фармакол., 2011. – Т. 74, – № 6. – С. 33-40.
6. Sabitha P., Vijaya Ratna J. and Ravindra Reddy K. Design and evaluation of controlled release chitosan-calcium alginate microcapsules of antituber-cular drugs for oral use // *Int. J. Chem. Technol. Res.* 2010. – Vol. 2. – No.1. – P. 88-98.
7. Постраш Я.В., Хишова О.М. Микрокапсулирование в фармации – современное состояние и перспективы // Вестник фармации. 2010. – № 2 (48). – С. 1–7.

А.М. Муратбаев
Университет имени Шакарима города Семей,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки 20 А
e-mail: great_mister@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСВОБОЖДЕНИЯ ИНКАПСУЛИРОВАННОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ В МОДЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ИСКУССТВЕННОЙ СРЕДЫ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

В настоящее время значительно возросла потребность в общеукрепляющем и иммуностимулирующем воздействии. Для их производства используются натуральные компоненты, которые не вызывают негативных последствий в организме человека даже при длительном применении. Ухудшение экологических условий, хронический стресс, малоподвижный образ жизни, несбалансированное питание являются факторами, приводящими к снижению общей сопротивляемости организма при постоянном воздействии. В результате повышается заболеваемость отдельных органов и систем организма (дыхательной системы, желудочно-кишечного тракта), нарушается гормональная регуляция, снижаются иммунологические силы организма. В связи с этим особой популярностью пользуются биологические добавки, полученные из лекарственных растений, применяемых для профилактики и лечения иммунодефицитных состояний. Растительные препараты выгодно отличаются от синтетических аналогов своим мягким терапевтическим эффектом, а также отсутствием явных побочных эффектов.

Для эксперимента инкапсулированное биологически активные добавки (БАД) помещали в модельную среду желудочного сока при pH 2,0 на 2 часа, а затем капсулы переносили в модельную среду тонкого кишечника при pH 7,2 на 3 часа. Эта схема имитирует модель желудочно-кишечного тракта.

Ключевые слова: капсула, биологические активные добавки, желудок, альгинат, эхинацея, левзея.

A.M. Muratbayev
Shakarim University of Semey,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka str.
e-mail: great_mister@mail.ru

STUDY OF THE RELEASE OF AN ENCAPSULATED BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVE IN A MODEL SYSTEM OF THE ARTIFICIAL ENVIRONMENT OF THE GASTROINTESTINAL TRACT

At present, the need for a general strengthening and immunostimulating effect has increased significantly. For their production, natural ingredients are used that do not cause negative consequences in the human body, even with prolonged use. Deterioration of environmental conditions, chronic stress, sedentary lifestyle, unbalanced diet are factors leading to a decrease in the overall resistance of the body with constant exposure. As a result, the incidence of individual organs and systems of the body (respiratory system, gastrointestinal tract) increases, hormonal regulation is disturbed, and the immunological forces of the body decrease. In this regard, biological additives derived from medicinal plants used for the prevention and treatment of immunodeficiency conditions are especially popular. Herbal preparations compare favorably with synthetic analogues with their mild therapeutic effect, as well as the absence of obvious side effects.

For the experiment, encapsulated biologically active additives (BAA) were placed in a model environment of gastric juice at pH 2.0 for 2 hours, and then the capsules were transferred into a model environment of the small intestine at pH 7.2 for 3 hours. This diagram simulates a model of the gastrointestinal tract.

Key words: capsule, biologically active additives, stomach, alginate, echinacea, leuzea.

Авторлар туралы мәліметтер

Алибек Манарбекович Муратбаев – «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының оқытушысы, Семей қаласының Шәкәрім атындағы Университеті,

Қазақстан Республикасы; e-mail: great_mister@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0830-5007>.

Сведения об авторах

Алибек Манарбекович Муратбаев – преподаватель кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение», Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: great_mister@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0830-5007>.

Information about the authors

Alibek Manarbekovich Muratbayev – Lecturer of the Department of Technological Equipment and Mechanical Engineering, Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: great_mister@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0830-5007>.

FTAXP: 65.59.91

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

¹С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, 010011, Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан қаласы, Жеңіс даңғылы, 62

²Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университеті 071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинки к-сі, 20 А

*e-mail: zhaiyk_samal@mail.ru

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.

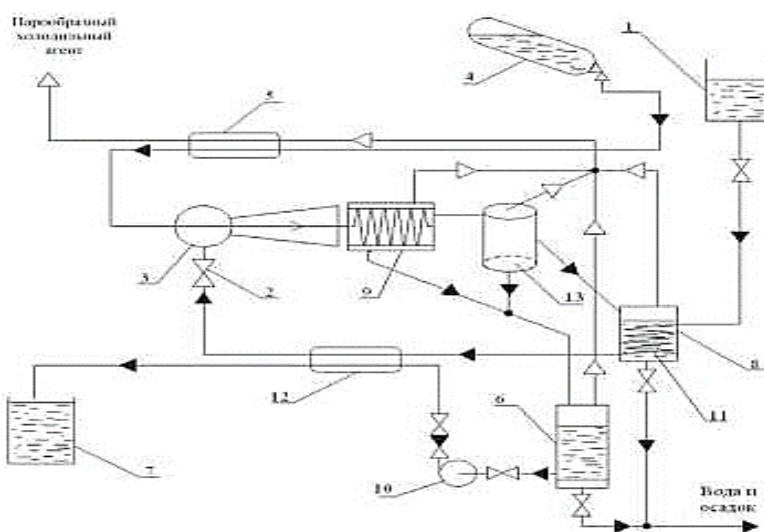
Мұздату арқылы концентрациялау әдісі (криоконцентрациялау) – қанды мұз түрінде кристалдандырады. Процесс екі кезеңді қамтиды: кристаллизациялау және сепарациялау. Бұл кезеңдерде концентрацияланған ертіндіден мұзды бөліп алу процесі жүреді. Төменгі температурада процестің жүруі өнімнің құрамындағы биологиялық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

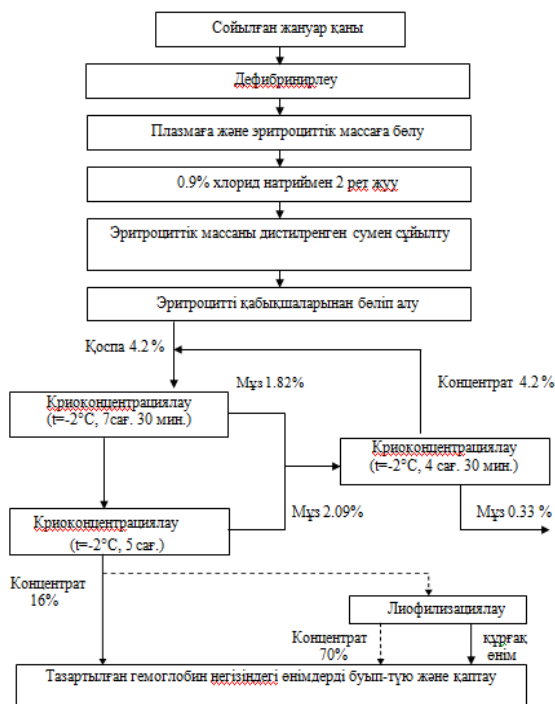
Әрі қарай, бөгде компоненттерден тазартылған гемоглобин ерітіндісін алу мақсатында сойылған жануар қанын дефибринаторда 12 минут фибринсізденгендіріледі, алынған ұйыған қан стерилді дәкемен фильтрлеу арқылы алынып тасталады. Әрі қарай дефибринирленген қан сарысуға және эритроциттік массаға бөлу үшін 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 °С 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°С 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°С 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 қарқындату 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 кристаллизатор мен сепаратор коррозияға өте сирек ұшырайды. Бұл әдісті елімізде ет өңдеу өндірісінде қолдансақ қанды тұтас өңдеу мүмкіншілігіне ие боламыз.

Әдебиеттер тізімі

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.

М.М. Какимов¹, Б.М. Исаков¹, С.М. Тохтарова², М. Балтабек¹

¹Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, 010011, Республика Казахстан, г. Нур-Султан, проспект Женис, 62

²Университет имени Шакарима города Семей, 071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки 20 А
e-mail: zhayk_samal@mail.ru

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗДЕЛЕНИЯ ЖИДКИХ НЕОДНОРОДНЫХ СИСТЕМ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ КРОВИ УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ

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.*

M. Kakimov¹, B. Iskakov¹, S. Tokhtarova², M. Baltabek¹

¹Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin,
62 Zhenis Avenue, Nur-Sultan, 010011, Republic of Kazakhstan

²Shakarim University of Semey,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, Glinka str. 20 A
e-mail: zhaiyk_samal@mail.ru

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

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.*

Авторлар туралы мәліметтер

Мухтарбек Муханович Какимов – «Тамақ және өңдеу өнеркәсібінің технологиясы» кафедра меңгерушісі, техника ғылымдарының кандидаты, доцент, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: muhtarbek@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1190-2195.

Бауыржан Мырзабекович Искаков – «Тамақ және өңдеу өнеркәсібінің технологиясы» кафедра ассистенті, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: baissemey@bk.ru. ORCID: 0000-0003-3278-3911.

Самал Маратовна Тохтарова – «Тағам өндірісінің технологиясы және биотехнология» кафедрасының докторанты, Семей қаласының Шәкәрім атындағы Университеті, Қазақстан Республикасы.

Мерей Балтабек – «Тамақ және өңдеу өнеркәсібінің технологиясы» кафедрасының магистранты, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы.

Сведения об авторах

Мухтарбек Муханович Какимов – кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой «Технология пищевых и перерабатывающих производств», Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан; e-mail: muhtarbek@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1190-2195.

Бауыржан Мырзабекович Искаков – ассистент кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан; e-mail: baissemey@bk.ru. ORCID: 0000-0003-3278-3911.

Самал Маратовна Тохтарова – докторант кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология», Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан.

Мерей Балтабек – магистрант кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан.

Information about the authors

Mukhtarbek Mukhanovich Kakimov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department "Technology of Food and Processing industries", Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Republic of Kazakhstan; e-mail: muhtarbek@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1190-2195.

Bauyrzhan Myrzabekovich Iskakov – Assistant of the Department "Technology of Food and Processing industries", Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Republic of Kazakhstan; e-mail: baissemey@bk.ru. ORCID: 0000-0003-3278-3911.

Samal Maratovna Tokhtarova – doctoral student of the Department of Food Production Technology and Biotechnology, Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan.

Merey Baltabek – master's student of the Department "Technology of Food and Processing Industries", Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Republic of Kazakhstan.

Материал 07.01.2022 ж. баспаға түсті.

МРНТИ: 65.59.29

А.А. Майоров

ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агроботехнологий»,
656910, Российская Федерация, г. Барнаул, ул. Советской Армии, 66
e-mail: bibi.53@mail.ru

ТЕХНОЛОГИЯ МЯСНОГО ПАШТЕТА С ДОБАВЛЕНИЕМ МЯСОКОСТНОЙ ПАСТЫ

Аннотация: 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. Пищевые отходы или потери возникают на всех этапах поставки продуктов питания: начиная от сельскохозяйственного производства, переработки, хранения, транспортировки, розничной продажи и заканчивая потреблением. Актуальными задачами мясной перерабатывающей отрасли являются рациональное использование сырья, расширение ассортимента мясопродуктов, соответствующих требованиям качества безопасности для здорового питания населения. 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, кости КРС, технология.

Глобализация торговли, растущее население мира, изменение климата и быстро меняющиеся продовольственные системы непосредственно оказывают влияние на безопасность продовольствия [1].

Сокращение продовольственных потерь и пищевых отходов является актуальной задачей современного производства. В мире ежегодно выбрасывается 1,3 миллиарда тонн продовольствия, что составляет треть всех произведенных продуктов [2-4].

Пищевые отходы или потери возникают на всех этапах поставки продуктов питания: начиная от сельскохозяйственного производства, переработки, хранения, транспортировки, розничной продажи и заканчивая потреблением [5].

Актуальными задачами мясной перерабатывающей отрасли являются рациональное использование сырья, расширение ассортимента мясопродуктов, соответствующих требованиям качества безопасности для здорового питания населения [6, 7].

В 2015 году в рамках семидесятой сессии Генеральной Ассамблеи ООН «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» были приняты всеми государствами-членами ООН 17 Целей в области устойчивого развития (ЦУР) [8, 9].

Каждая страна, в том числе и Республика Казахстан, ставит перед собой задачу по достижению всех целей устойчивого развития. Казахстан национализировал глобальные индикаторы ЦУР и на сегодняшний день система мониторинга включает 280 индикаторов, из которых 205 глобальных и 75 национальных [10, 11].

Так, один из индикаторов цели №12 «Обеспечение рациональных моделей потребления и производства» гласит «К 2030 году сократить вдвое в пересчете на душу населения общемировое количество пищевых отходов на розничном и потребительском уровнях и уменьшить потери продовольствия в производственно-сбытовых цепочках» что говорит о необходимости решения проблемы пищевых отходов и нерационального использования ресурсов, повышения ответственности за эффективность и объективность контроля качества пищевых продуктов [12, 13].

Нерациональное использование вторичного сырья и отходов мясоперерабатывающей промышленности может привести к экологическим и экономическим проблемам [14]. Мясо и мясные продукты являются самыми распространенными продуктами питания в рационе населения Республики Казахстан. Однако, традиционные мясные продукты не обеспечивают достаточного поступления минеральных веществ в частности кальция, магния, железа. Соотношение кальция к фосфору в мясных продуктах не сбалансировано, что приводит к плохой усвояемости кальция [15].

Мясо и мясные продукты занимают ведущую роль в рационе питания казахстанцев. Так, согласно Приказу Министра национальной экономики Республики Казахстан от 9 декабря 2016 года № 503 «Об утверждении научно обоснованных физиологических норм потребления продуктов питания» рациональная среднедушевая норма потребления мяса и мясопродуктов составляет 78,4 кг/год, из них на первом месте говядина – 20 кг/год, а колбасные изделия на четвертом месте – 11 кг/год (табл. 1) [16]:

Таблица 1 – Мясо и мясопродукты

№ п/п	Наименование	Норма потребления кг/год
1	Говядина	20
2	Мясо птицы	16
3	Конина	15,5
4	Колбасные изделия	11
5	Баранина	10
6	Свинина	5,5
7	Субпродукты	1,2
Всего:		78,4

Безопасность мясных продуктов обусловлена наличием в пище вредных химических веществ, патогенных микробов и токсинов [17-20].

Мясокостная паста получена на основе технологии описанной диссертации Есимбекова Ж.С. «Разработка технологии комбинированных мясных продуктов функционального назначения на основе мясокостного сырья» [21]

Схема измельчения мясокостного сырья приведена на рисунке 1.

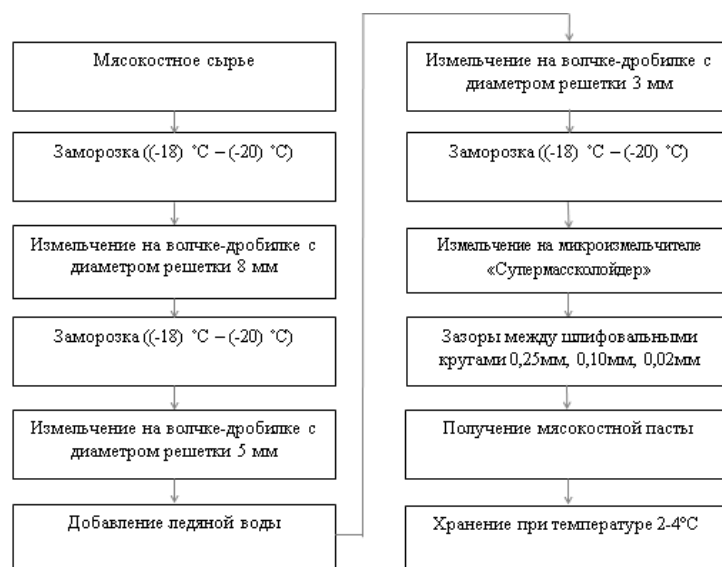


Рисунок 1 – Технологическая схема получения мясоедного сырья

Проведен физико-химический анализ мясоедной пасты на базе АО «Национальный центр экспертизы и сертификации». По результатам анализа определено что содержание белков в мясоедной пасте из позвоночных костей (12,1 г/100 г) выше чем из реберных (10,1 г/100 г), тогда как энергетическая ценность выше в реберных (103,2 г/100 г). Массовая доля содержания влаги 75,8% и 76,7% в позвоночных и реберных костях соответственно (табл. 1).

В качестве контроля использовали рецептуру мясного паштета «Нежный» по ГОСТ 55334-2012 «Паштеты мясные и мясоедующие. Технические условия» [22]. Опытные образцы мясного паштета с добавлением мясоедной пасты содержали от 5 до 25 % мясоедной пасты взамен свинине жилованной жирной бланшированной и говядине жилованной первого сорта бланшированной (табл. 2).

Таблица 2 – Опытные образцы мясного паштета с добавлением мясоедной пасты

№ п/п	Сырье и основные материалы	Варианты паштетной композиции, %					
		Контрольный	1	2	3	4	5
1	Говядина жилованная первого сорта бланшированная	20	15	15	15	15	15
2	Мясоедная паста из реберных костей КРС	0	5	10	15	20	25
3	Свинина жилованная жирная бланшированная	48	48	43	38	33	28
4	Печень жилованная говяжья бланшированная	20	20	20	20	20	20
5	Мука пшеничная	5	5	5	5	5	5
6	Молоко сухое обезжиренное	3	3	3	3	3	3
7	Яйцо куриное	2	2	2	2	2	2
8	Соль поваренная пищевая	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
9	Сахар-песок	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
10	Орех мускатный молотый	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
11	Перец черный молотый	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
12	Корица молотая	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Создание мясного паштета основано на методологии проектирования продуктов питания с необходимым набором показателей пищевой ценности. Согласно этой методике, процесс можно контролировать в формировании продукта путем регулирования состава минералов, витаминов и аминокислот. При оптимизации аминокислотного состава мясного паштета учитывалась степень приближения аминокислотного состава к составу «идеального белка» (эталонная шкала ФАО / ВОЗ) [23].

При органолептической оценке члены комиссии высоко оценили такие свойства экспериментального мясного паштета «Фирменный» с 20-процентным содержанием

мясокостной пасты, как внешний вид, цвет, запах, консистенция (табл. 3, рис. 2). Органолептические показатели опытного образца с добавлением 5, 10, 15 и 25 процентов мясокостной пасты были ниже. Причину объяснили тем, что цвет паштета и консистенция ниже контрольного образца, чувствуется специфический запах и вкус мясного сырья. Органолептические показатели опытного образца мясного паштета с 20-процентного добавлением мясокостной пасты приведены в таблице 4.

Таблица 3 – Результаты дегустации мясного паштета с добавлением мясокостной пасты из реберных костей КРС

Образцы	Мясокостная паста, %	Органолептическая оценка, 9-ти балльная шкала					
		Внешний вид	Цвет	Запах (аромат)	Вкус	Консистенция	Общая оценка
Контрольный	0	9	9	8	8	9	8,6
№1	5	9	9	8	8	9	8,6
№2	10	9	8	8	9	8	8,4
№3	15	9	8	8	9	9	8,6
№4	20	9	9	9	9	9	9
№5	25	9	9	8	8	9	8,6

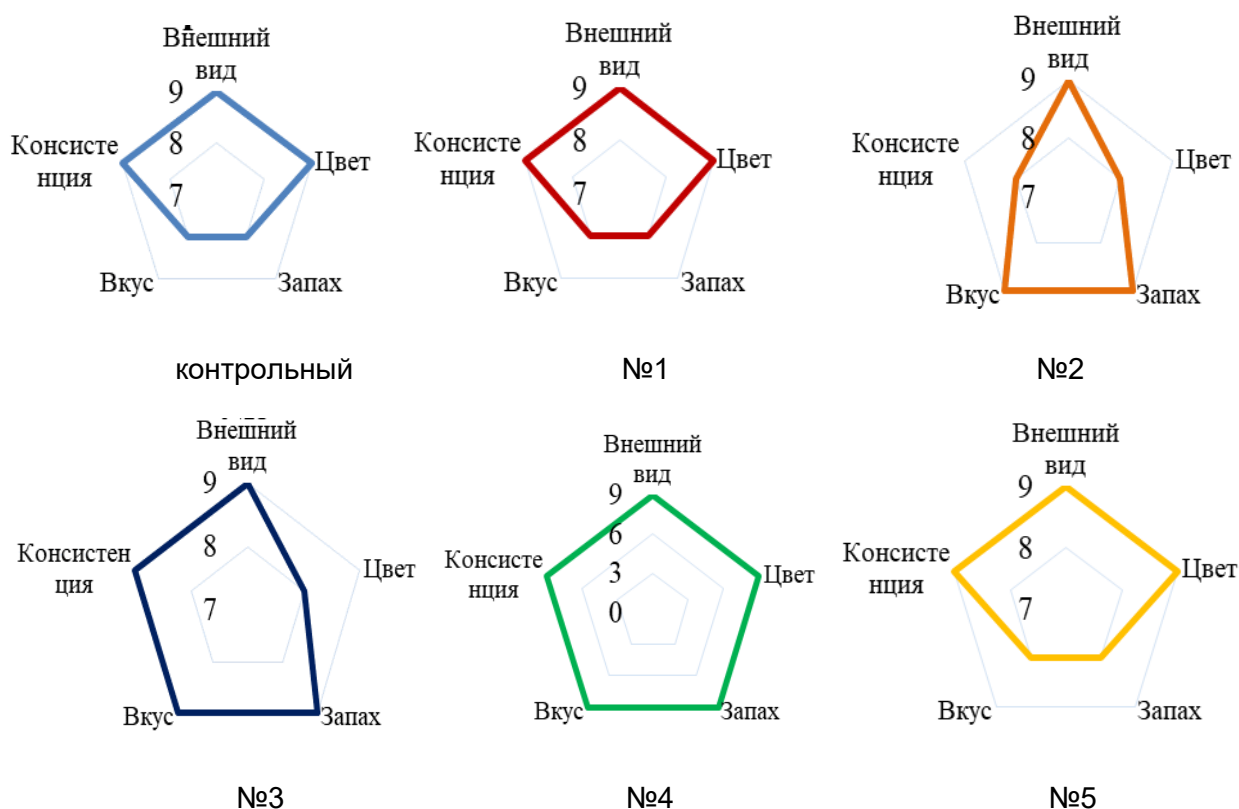


Рисунок 2 – Органолептический анализ опытных образцов

Таблица 4 – Органолептические показатели мясного паштета с добавлением мясокостной пасты из реберных костей КРС

№ п/п	Наименование показателя	Характеристика и значение показателей для мясного паштета
1	Внешний вид	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без повреждений оболочки, пятен и слипов
2	Консистенция	Нежная, мажущаяся
3	Вид на разрезе	Однородная
4	Запах и вкус	В меру соленый, без посторонних привкуса и запаха с выраженным ароматом корицы

Далее выполним задачу оптимизации содержания мясокостной пасты из реберных костей КРС в мясном паштете. Количество мясокостной пасты, полученной из реберных костей КРС, напрямую влияет на все параметры готового продукта. Поэтому математически оптимизируем количество мясокостной пасты из реберных костей КРС в мясном паштете. Для этого рассчитываем состав аминокислот с учетом значений ингредиентов, входящих в состав мясного паштета.

Необходимо составить рецептуру заданного качества со сбалансированными показателями пищевой и биологической ценности при известных начальных параметрах компонентов мясного продукта.

Введем следующие обозначения: X_1 – мясокостная паста из реберных костей; X_2 – говядина жилованная первого сорта бланшированная, X_3 – свинина жилованная жирная бланшированная. При решении задачи оптимизации рецептуры по белковому составу необходимо знать общее содержание белков в каждом компоненте – C_1, C_2, C_3 .

Так как целевая функция и ограничения задачи являются линейными зависимостями, получаем задачу линейного программирования.

Ограничение по рецептурным компонентам (формула 1, 2):

$$\sum_{j=1}^3 X_j = 0,68 \quad (1)$$

$$X_j^{\min} \leq X_j \leq X_j^{\max} \quad (2)$$

Общее количество компонентов смеси 68% обусловлено тем, что компоненты, не содержащие белка (соль, специи) составляют 29% и в расчете не учитываются. Проектируются только аминокислоты основного сырья, которые будут добавляться в состав продукта. Это связано с тем, что в зависимости от количества этих трех ингредиентов, являющихся основным сырьем проектируемой продукции, происходит смена общего химического состава опытных образцов.

Подставив значение коэффициентов, получим математическую модель задачи рецептурной оптимизации:

Целевая функция: $F(X) = 10100 \cdot X_1 + 18600 \cdot X_2 + 11700 \cdot X_3$

Ограничения по аминокислотному составу:

$$\text{Валин} = 1100 \cdot X_1 + 1030 \cdot X_2 + 640 \cdot X_3 \geq 5000$$

$$\text{Изолейцин} = 1105 \cdot X_1 + 750 \cdot X_2 + 580 \cdot X_3 \geq 4000$$

$$\text{Лейцин} = 1700 \cdot X_1 + 1480 \cdot X_2 + 850 \cdot X_3 \geq 7000$$

$$\text{Лизин} = 1850 \cdot X_1 + 1590 \cdot X_2 + 960 \cdot X_3 \geq 5500$$

$$\text{Метионин} = 500 \cdot X_1 + 450 \cdot X_2 + 290 \cdot X_3 \geq 3500$$

$$\text{Треонин} = 500 \cdot X_1 + 800 \cdot X_2 + 570 \cdot X_3 \geq 4000$$

$$\text{Триптофан} = 0 \cdot X_1 + 210 \cdot X_2 + 150 \cdot X_3 \geq 1000$$

$$\text{Фенилаланин} = 810 \cdot X_1 + 800 \cdot X_2 + 470 \cdot X_3 \geq 6000$$

Ограничения по рецептурным компонентам:

$$X_1 + X_2 + X_3 = 0,68$$

$$0,5 \leq X_1 \leq 0,25$$

$$0,10 \leq X_2 \leq 0,20$$

$$0,25 \leq X_3 \leq 0,50$$

Решив задачу с помощью встроенного оптимизатора табличного процессора MS Excel методом сопряженных градиентов, получим оптимальное решение: $X_1 = 20\%$, $X_2 = 20\%$, $X_3 = 28\%$. Количество белка в смеси при таком соотношении компонентов составит 9,016 % (или 9016 мг/100 г продукта).

Таким образом, основываясь на математических расчетах и по органолептическим показателям определен вариант внесения мясокостной пасты 20 % взамен свинины жилованной (15 %) и говядины жилованной I сорта (5 %) и разработана рецептура мясного паштета (табл. 5).

Технологический процесс производства мясного паштета с добавлением мясокостной пасты «Фирменный» состоит из приемки сырья, бланшировки, измельчения, куттерования, наполнения оболочек, варки батонов, охлаждения батонов, упаковки, маркировки и хранения (рис. 3).

Таблица 5 – Рецептура мясного паштета с мясокостной пастой кг/100 кг сырья (без учета потерь)

№ п/п	Сырье и основные материалы	Расход сырья кг на 100 кг
1	Говядина жилованная I сорта бланшированная	15
2	Мясокостная паста из реберных костей	20
3	Свинина жилованная жирная бланшированная	33
4	Печень жилованная говяжья бланшированная	20
5	Мука пшеничная	5
6	Молоко сухое обезжиренное	3
7	Яйцо куриное	2
8	Соль поваренная пищевая	1,5
9	Сахар-песок	0,4
10	Орех мускатный молотый	0,05
11	Перец черный молотый	0,03
12	Корица молотая	0,02

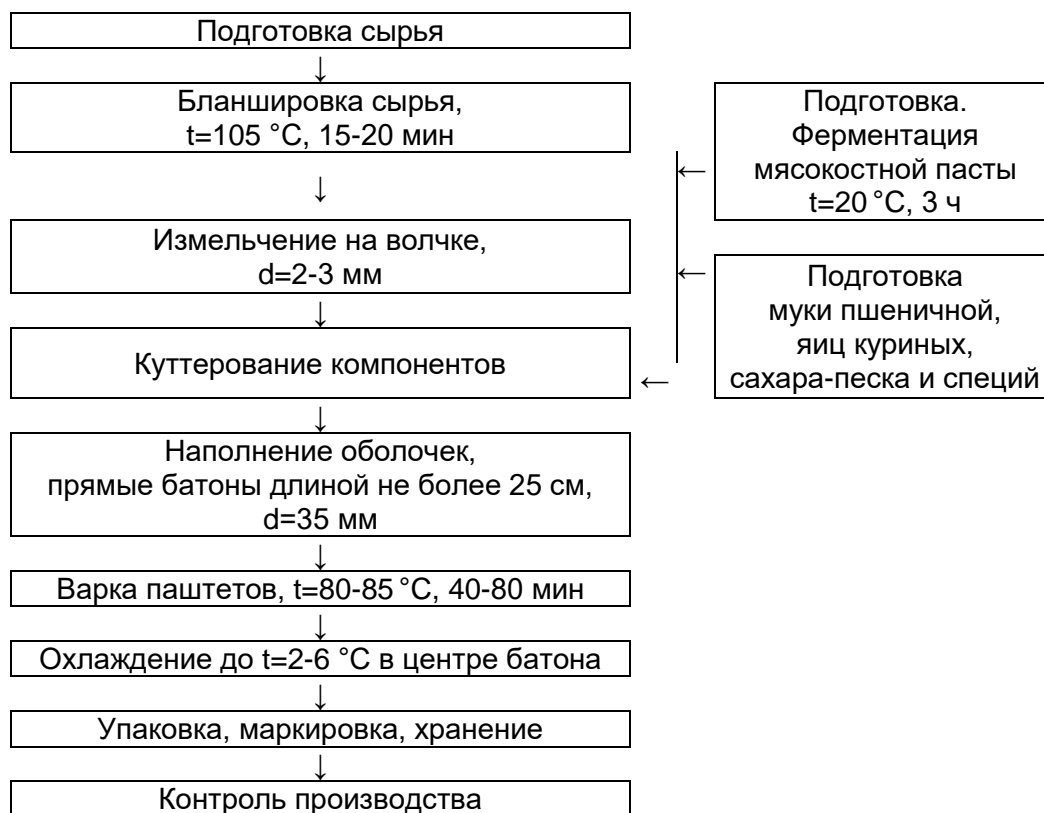


Рисунок 3 – Технологическая схема производства мясного паштета «Фирменный» с мясокостной пастой

Мясное сырье бланшируют в кипящей воде при периодическом помешивании в течение 15-20 мин каждый вид отдельно, затем охлаждают до температуры не выше 12 °С.

Приготовление паштетной массы осуществляют в куттерах.

Первая стадия приготовления паштетной массы – в куттер загружают вареное мясное сырье, половину от рекомендуемой нормы бульона, соль поваренную и др. Продолжительность куттерования 3-7 мин. Вторая стадия – вводят жирное мясное сырье, специи и куттеруют еще 3-5 мин, постепенно добавляя порциями вторую половину от рекомендуемой нормы бульона.

Температура готовой паштетной массы не должна быть превышать 15 °С. В паштетную массу при изготовлении паштетов мясных в оболочке рекомендуется добавлять не более 35 л бульона.

Термическая обработка паштета производится в пароварочных камерах согласно следующим температурным режимам, указанным в таблице 6.

Таблица 6 – Температурный режим варки паштета

В пароварочных камерах	Температура в камере, °С	Время, мин	Температура в центре продукта, °С
Варка паштетов (в полимерных оболочках)	80-85	40-80	72-75

Охлаждение производят под душем холодной водой 10-15 мин, затем в камерах охлаждения до температуры в центре батона не ниже 2 и не выше 6 °С.

Рекомендуемые срок годности паштета при температуре воздуха от 0 до 6 °С и относительной влажности не выше 75 % не более 10 суток.

Каждую партию паштета перед выпуском в реализацию оценивают по органолептическим (внешний вид, вкус и запах, консистенция) и физико-химических показателей (массовая доля влаги, поваренной соли, нитрита натрия, pH).

Заключение

Паштет с добавлением мясокостной пасты соответствует предъявляемым технологическим, микробиологическим требованиям, обладает сбалансированным минеральным содержанием и имеет паштетообразную, однородную по всей массе консистенцию.

Литература

- 1 Новожилова М.А. Глобализация и продовольственная безопасность в современном мире // Вестник Российской таможенной академии. – 2011. – №2. – С. 128-130.
- 2 Boliko M.C. FAO and the situation of food security and nutrition in the world // Journal of Nutritional Science and Vitaminology. – 2019. – Vol.65. P. 4-8.
- 3 Gustavsson J., Cederberg C., Sonesson U., Otterdijk R., Meybeck A. Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. – Rome: FAO, 2011. – P. 37.
- 4 Senanayake D., Reitemeier M., Thiel F., Drechsel P. Business models for urban food waste prevention, redistribution, recovery and recycling. – Pelawatta: Resource Recovery and Reuse, – 2021. Vol.19. – P. 89.
- 5 Ким В.В., Галактионова Е.А., Антонец К.В. Продовольственные потери и пищевые отходы на потребительском рынке РФ // International Agricultural Journal. – 2020. – №4. – С. 1-20.
- 6 Oraz, G.T., Ospanov, A.B., Chomanov, U.C., Kenenbay, G.S., Tursunov, A.A. Study of beef nutritional value of meat breed cattle of Kazakhstan // Journal of Hygienic Engineering and Design. – 2019. – Vol.29. P. 99-105.
- 7 Toldra F., Reig M., Mora L. Management of meat by- and co-products for an improved meat processing sustainability // Meat Science. – 2021. – Vol.181. – P. 1-9.
- 8 Генеральная Ассамблея ООН «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года». https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_ru.pdf. 03.11.2020.

- 9 Confraria H., Noyons E., Ciarli T. Countries' research priorities in relation to the sustainable development goals // 18th International Conference on Scientometrics and Informetrics. – 2021. – P. 281-292.
- 10 Цели устойчивого развития в Республике Казахстан <https://egov.kz/cms/ru/zur>. 03.11.2020.
- 11 Nyussupova G., Aidarkhanova G., Kadylbekov M., Kenespayeva L., Kelinbayeva R., Kozhakhmetov B. Nationalization of indicators for sustainable development goals in the Republic of Kazakhstan through geoinformation technologies // GI_Forum. – 2021. – P. 158-168.
- 12 Fabio G. Exploring the link among food loss, waste and food security: what the research should focus on? Santeramo Technical report by the Bureau of the United Nations Statistical Commission (UNSC) on the process of the development of an indicator framework for the goals and targets of the post-2015 development agenda (Working draft) (англ.). United Nations (19 March 2015). <https://ru.scribd.com/document/292445642/Technical-Report-of-the-UNSC-Bureau-Final> 20.10.2020.
- 13 López-Gálvez F., Gómez P.A., Artés F., Artés-Hernández F., Aguayo E. Interactions between microbial food safety and environmental sustainability in the fresh produce supply chain // Foods. – 2021. – Vol. 10, № 7. – P. 1-16.
- 14 Lafarga, T., Hayes, M. Bioactive peptides from meat muscle and by-products: Generation, functionality and application as functional ingredients // Meat Science. – 2014. – Vol. 98, № 2. – P. 227-239.
- 15 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.
- 16 Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан. Об утверждении научно обоснованных физиологических норм потребления продуктов питания: утв. 9 декабря 2016, № 503 // ИПС Әділет. – 2020, ноябрь – 25.
- 17 Рогов, И. А. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов : учеб. пособие / И. А. Рогов, Н. И. Дунченко, В. М. Позняковский, А. В. Бердутина, С. В. Купцова. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 227 с.
- 18 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.
- 19 Какимов А.К., Муратбаев А.М., Байкадамова А.М., Күзембаева А.Е. Азық-түлік өнімдеріндегі микробиологиялық тәуекелдер // Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университетінің Хабаршысы. – Семей. 2019. – № 4(88). – 40-44 б.
- 20 Амирханов К.Ж., Апсаликова З.С., Байкадамова А.М. Содержание тяжелых металлов в мясе овец, выращенных на территориях, подвергающихся длительному радиационному воздействию // Научный журнал «Механика и технологии». – Тараз – 2020, № 1(67). – С. 157-162.
- 21 Есимбеков Ж.С. Разработка технологии комбинированных мясных продуктов функционального назначения на основе мясокостного сырья: дис. ... ст. док. фил. (PhD): 6D072700. – Семей, 2016. – 166 с.
- 22 ГОСТ 55334-2012. Паштеты мясные и мясосодержащие. Технические условия. – Введ. 2014-01-01. М.: Стандартинформ, 2014. – 18 с.
- 23 Надточий Л.А., Чечеткина А.Ю., Лепешкин А.И. Проектирование состава продуктов питания с заданными свойствами: Учеб. – метод. пособие. – СПб. Университет ИТМО, 2020. – 46 с.

А.А. Майоров

«Федералдық Алтай агробиотехнологиялық ғылыми орталығы» ФМБҒМ,
656910, Ресей Федерациясы, Барнаул қ., Советской Армии көш., 66
*e-mail: bibi.53@mail.ru

ЕТ ЖӘНЕ СҮЙЕК ПАСТАСЫ ҚОСЫЛҒАН ЕТ ПАСТАСЫ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Ет өнімдерінің ассортиментін кеңейту және сапасын жақсарту бағыттарының бірі-жануарлар мен өсімдіктер шикізатын кешенді пайдалану. Азық-түлік қауіпсіздігін

қамтамасыз ету азық-түлік өндірісінің негізгі талабы болып табылады. Ет және сүйек пастасы-бұл ірі қара малдың қабырға және омыртқа сүйектерін өңдеу арқылы алынған біртекті біртекті масса. Азық-түлік қалдықтары немесе шығындары азық-түлікті жеткізудің барлық кезеңдерінде пайда болады: ауылшаруашылық өндірісінен, өңдеуден, сақтаудан, тасымалдаудан, бөлшек саудадан тұтынуға дейін. Ет өңдеу саласының өзекті міндеттері шикізатты ұтымды пайдалану, халықтың дұрыс тамақтануы үшін қауіпсіздік сапасының талаптарына сәйкес келетін ет өнімдерінің ассортиментін кеңейту болып табылады. Азық-түлік қауіпсіздігінің микробиологиялық, физикалық және химиялық көрсеткіштері ГОСТ сәйкес нормативтік көрсеткіштермен реттеледі. Ет паштеттерін зерттеу және өзірлеу азық-түлік нарығының қазіргі жағдайы мен сұранысы жағдайында өзекті тақырып болып табылады.

Түйін сөздер: тағам қауіпсіздігі, ет және сүйек пастасы, ет пастасы, ірі қара малдың сүйектері, технология.

A. Mayorov

Federal State Budget Scientific Institution Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnologies ,
656910, Russian Federation, Barnaul, Sovetskoy Armii st., 66
e-mail: maiorov.alex@mail.ru

TECHNOLOGY OF MEAT PASTE WITH THE ADDITION OF MEAT AND BONE PASTEA.K.

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 rib and vertebral bones of cattle. Food waste or losses occur at all stages of food supply: from agricultural production, processing, storage, transportation, retail sale and ending with consumption. The actual tasks of the meat processing industry are the rational use of raw materials, the expansion of the range of meat products that meet the quality requirements of safety for a healthy diet of the population. Microbiological, physical and chemical indicators of food safety are regulated by normative indicators according to GOST. Research and development of meat pates is an urgent topic in the conditions of the current state and demand of the food market.

Key words: food safety, meat and bone paste, meat paste, cattle bones, technology.

Сведения об авторах

Александр Альбертович Майоров – доктор технических наук, профессор ФГБНУ Федеральный Алтайский научный центр агроботехнологий, Россия; e-mail: maiorov.alex@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1237-2907.

Авторлар туралы мәліметтер

Александр Альбертович Майоров – техника ғылымдарының докторы, Федералдық Алтай агроботехнологиялық ғылыми орталығы ФМБФМ профессоры; Ресей Федерациясы; e-mail: maiorov.alex@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1237-2907.

Information about the authors

Alexander Albertovich Mayorov – Doctor of Technical Sciences, Professor Federal State Budget Scientific Institution Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnologies; Russian Federation; e-mail: maiorov.alex@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1237-2907.

Материал поступил в редакцию 22.02.2022 г.

АВТОРЛАРҒА АРНАЛҒАН ЕРЕЖЕ

Ғылыми мақала бұрын жарияланбаған және жаңалығы бар авторлық әзірлемелерді, қорытындыларды, ұсыныстарды қамтитын ғылыми зерттеудің, эксперименттік немесе аналитикалық қызметтің бастапқы, аралық немесе түпкілікті нәтижелерінің мәтіндік материалы болуы тиіс. Ғылыми мақалаға жалпы тақырыппен байланысты бұрын жарияланған ғылыми нәтижелерді зерттеуге және талдауға арналған жұмыс кіреді (шолу мақаласы), онда жалпылама тұжырымдар мен ұсыныстар келтірілген.

«Шәкәрім университетінің хабаршысы. Техникалық ғылымдар бөлімі» ғылыми журналы қазақ, орыс, ағылшын тілдеріндегі қолжазбаларды қабылдайды.

Журналдың жиілігі-тоқсанына 1 рет (жылына 4 Нөмір).

Мақала электрондық форматта (.doc, .docx, .rtf) tech.vestnik.shakarim.kz журнал веб-сайтының жүктеу функционалдығы арқылы беріледі.

Порталмен жұмыс істеу үшін tech.vestnik.shakarim.kz сайтына тіркелу қажет.

Журналға жариялау үшін келесі бағыттар бойынша мақалалар қабылданады:

- Автоматтандыру және есептеу техникасы
- Инженериядағы математикалық және статистикалық әдістер, техника және технологиялар
- Машина жасау және механика
- Өндірістік және өңдеу салалары
- Тамақ инженериясы және биотехнология
- Жылу энергетикасы
- Техникалық физика
- Химиялық технология

Материалдарды ресімдеуге қойылатын талаптар

Мақала жиектердің келесі өлшемдерімен ресімделеді: парақтың шетінен шегініс – 2,0 см. Қаріп өлшемі – 11, жоларалық интервал – 1,0, қаріп гарнитурасы – Arial.

Ғылыми мақаланың құрылымы

Структура научной статьи должна включать следующие элементы:

Ғылыми мақаланың құрылымы келесі элементтерді қамтуы керек:

- ГТАХА индексі (ғылыми-техникалық ақпараттың халықаралық айдары) – беттің сол жақ шетінен көрсетіледі. ГТАХА индексінің мақаласын тағайындау үшін www.grnti.ru сайты пайдалану қажет).
- Авторлар туралы мәлімет – ортадағы жол арқылы жазылады:
 - мақала авторының аты-жөні және тегі (алдымен аты-жөні, содан кейін тегі-А. К. Қалиев), қаріп-қалың;
 - автордың (лардың) жұмыс орны-ЖОО (ұйымның), қаланың, елдің атауы;
 - корреспондент-автордың байланыс ақпараты (e-mail).
- Мақаланың атауы (тақырыбы) – жол арқылы, қалың қаріппен, ортасына тураланады. Ол мазмұнды дәл көрсетуі керек, қысқа және нақты болуы керек. Тақырыптағы сөздерді қысқартуға жол берілмейді.
- Аннотация – зерттеудің негізгі мәнінің, зерттеу әдістері мен объектілерінің қысқаша мазмұнын, ең маңызды нәтижелерін, олардың маңыздылығын, ғылыми және тәжірибелік құндылығын қысқаша баяндайды. Аннотация мақала атауынан кейінгі жол арқылы курсивпен орналастырылады. Аннотация көлемі-150-300 сөз.
- Түйін сөздер – мақаланы іздеуге және оның тақырыптық аймағын анықтауға арналған. Түйін сөздердің саны-5-8, курсивпен жазылады.
- Мақаланың негізгі мәтіні – жол арқылы:
 - Кіріспе – өзектіліктің көрінісі;
 - Зерттеу шарттары мен әдістері;

- Зерттеу нәтижелері;
 - Ғылыми нәтижелерді талқылау;
 - Қорытынды;
 - Пайдаланылған әдебиеттер тізімі – мақала жазылған тілде және ағылшын тілінде рәсімделеді.
- Қаржыландыру туралы ақпарат (бар болса).
 - Мақаланың соңында автордың (авторлардың) аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы, жұмыс орны; ЖОО-ның (ұйымның), қаланың, елдің атауы; әрбір автор үшін байланыс ақпараты (e-mail); мақаланың тақырыбы (атауы); аннотация; мақала тілінен ерекшеленетін екі тілдегі түйінді сөздер келтіріледі (қазақ/орыс, ағылшын).

Материалдардың көлемі, әдетте, мәтінді, суреттерді, кестелерді қоса алғанда, 3 беттен кем болмауы және 8 беттен аспауы тиіс.

Авторлар саны 5 адамнан аспауы керек.

Суреттерді, карталарды, фотосуреттерді, кестелерді, формулаларды компьютерлік техниканың қолдана отырып орындау және олар туралы айтылғандай мақалада орналастыру ұсынылады. Суреттердің реттік нөмірлері араб цифрларымен белгіленеді, суреттің атауы суреттің астында ортасына келтіріледі (1-сурет-суреттің атауы).

Кестелер мақаланың мәтінінде бірінші сілтемеден кейін немесе келесі бетте көрсетіледі. Кестенің нөмірі мен атауы беттің сол жағында келтірілген (1 – кесте-кестенің атауы). Кестені келесі бетке ауыстырған жағдайда бағандар нөмірленеді және келесі бетте оң жағында кестенің жалғасы (1-кестенің жалғасы) көрсетіледі.

Әдебиеттерді рәсімдеу тәртібі:

- литература располагается по мере упоминания в тексте;
- Әдебиет мәтінде айтылғандай орналастырылады;
- мәтін бойынша квадрат жақшада сілтеме берілген жұмыстың реттік нөмірі көрсетіледі;
- әдебиеттерді рәсімдеу МЕМСТ 7.1-2003 «Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Құрастырудың жалпы талаптары мен ережелері»;
- анықтамалық әдебиеттерді дайындау кезінде басылым авторларының толық тізімін (басқаларынсыз) көрсетіңіз.

Әдебиеттер тізімін құрастыру мысалдары

Мерзімді басылымнан алынған мақала:

1 Аксартов Р.М., Айзиков М.И., Расулова С.А. Леукомизинді сандық анықтау әдісі // ҚазҰУ Хабаршысы. Сер. хим. – 2003. – Т. № 8. – Б.40-41.

Кітап:

2 Курмуков А.А. Леуомизиннің ангиопротекторлық және гиполипидемиялық белсенділігі. – Алматы: Бастау, 2007. – 148 б.

Конференция материалдарынан (семинар, симпозиум), еңбектер жинағынан жариялау:

3 Абимильдина С.Т., Сыдыкова Г.Е., Оразбаева Л.А. Қант өндірісі инфрақұрылымының жұмыс істеуі және дамуы //Қазақстанның аграрлық секторындағы Инновация: Матер. Халықарал. конф. /ҚазҰУ. Әл-Фараби атындағы қазуу. – Алматы, 2010. – Б.10-13.

Электрондық қор:

4 Соколовский Д.В. Өзін-өзі реттейтін камера жетектерінің механизмдерін синтездеу теориясы [Электрондық ресурс]. – 2006. – URL: http://bookchamber.kz/stst_2006.htm (қарау күні 12.03.2009).

Автор мақаланы жібергеннен кейін журнал редакциясы ұсынылған жұмысты екі апта ішінде оның талаптарға сәйкестігін тексеру мақсатында (антиплагиат, дизайн, рецензия және т.б.) қарайды.

Журнал редакциясы мақаланы қабылдау туралы оң шешім қабылдаған жағдайда, авторларға жарияланымға ақы төлеу үшін тиісті хабарлама жіберіледі.

Мақала журнал талаптарына сәйкес келмеген жағдайда авторлар электрондық поштаға хабарлама арқылы хабарланатын болады.

Журналдың редакциясы келіп түскен жұмысты рецензиялауға дербес жібереді. Журнал мақаланы авторын жасырып (*Double-blind review*), екі рецензиялаудан өткізеді.

Журналдың редакциясы мақаланың ұқсастығының бар-жоғына тексеруді жүзеге асырады (лицензиялық бағдарламалық қамтамасыз ету пайдаланылады). Мәтіннің өзіндік ерекшелігі **көмінде 75%** болуы керек. Мақалалардағы өзін-өзі сілтеме жасау үлесі 15%-дан аспауы керек. Түпнұсқалықтың қажетті пайызын алмаған мақала авторға пысықтауға жіберіледі. Бірінші және екінші тексерулер тегін, үшінші тексеру – 2000 теңге. Үшінші тексеруден кейін теріс нәтиже алынған жағдайда, мақала журналға жариялауға жіберілмейді.

Мақаланы рәсімдеу үлгісі

ФТАХА: 32.61.11

М.А. Смагулов^{1*}, С.А. Зайцев², М.М. Исакова¹, А.К. Каримов³

¹Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка к-сі, 20 А
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинка, 20 А

²Мәскеу мемлекеттік университеті,
119991, Ресей Федерациясы, Мәскеу, Ленин таулары, 1-үй

³Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
050040, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы, 71

*e-mail: smagulov@mail.ru

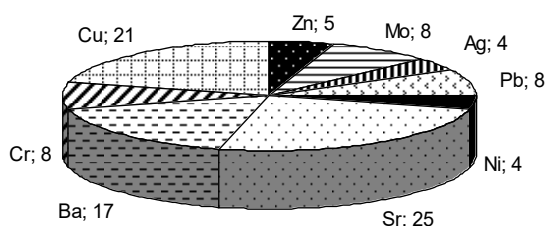
АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ БИОГЕОХИМИЯЛЫҚ МИГРАЦИЯСЫ ЖӘНЕ ЖИНАҚТАЛУЫ

Аннотация: Мақалада зерттеу нәтижелері келтірілген.....

Түйін сөздер: қоршаған орта, биолог, табиғат,.....

Кіріспе

Ландшафт компоненттерінің Биогеохимиялық қасиеттерін қалыптастыруда атмосфералық, су және биогендік көші-қон маңызды рөл атқарады. Барлық табиғи сулардың ішінде жауын-шашында айтарлықтай өзгерістер байқалады. Қардағы элементтердің шоғырлануы ауа температурасына, ластану көзіне қатысты жел бағытының бағытына, одан қашықтығына, жер бедеріне байланысты [1]. Жауын-шашынның химиялық құрамындағы айырмашылықтар ауа массаларының күрделі қозғалыстарына байланысты. 1-суретте су қоймаларының мұзындағы ауыр металдардың құрамы көрсетілген.



1-сурет – Москворецкий жүйесінің су қоймаларының мұзында ауыр металдар құрамының таралуы

Зерттеу әдістері

Мәтін.....

Зерттеу нәтижелері

Жаңбыр сулары құрамы бойынша сульфатты-бикарбонатты- және сульфатты-хлоридті-кальцийлі. Атмосферада шаңның шоғырлануына байланысты олардың минералдануы жоғары. Ландшафттың аудан бірлігіне жауын-шашынға есептелген ауыр металдардың басымдылығы қармен салыстырғанда жаңбырда (Sr, Pb, Cr, Zn, Ni) анықталды (1-кесте).

1-кесте – қар мен жаңбырдағы ауыр металдардың құрамы, кг / га

№	Ауыр металдар	Қар	Жауын
1	Pb	$0,5 \times 10^{-6}$	$0,2 \times 10^{-4}$
2	Cr	$0,4 \times 10^{-6}$	$1,6 \times 10^{-3}$
3	V	$8,5 \times 10^{-5}$	–
<i>Ескертпе *</i>			

Ғылыми нәтижелерді талқылау

Мәтін.....

Қорытынды

Мәтін.....

Әдебиеттер тізімі

1. Курмуков А.А. Леуомизиннің ангиопротекторлық және гиполипидемиялық белсенділігі. – Алматы: Бастау, 2007. – 148 б.
2. Хрусталева М.А. Табиғи және антропогендік ландшафт компоненттеріндегі ауыр металдардың Биогеохимиялық көші-қоны және жинақталуы // 3-ші Халықаралық ғылыми конференцияның ғылыми еңбектер жинағы: 1-Том. – Семей қ.: СМУ баспасы. Шәкәрім, 2012. – Б. 368-373.
3.

References

1. Kurmukov A.A. Angioprotektornaya i gipolipidemicheskaya aktivnost' leuomizina. – Almaty: Bastau, 2007. – 148 s.
2. Hrustaleva M.A. Biogeoхимическая миграция i аккумуляция тяжелых металлов v компонентах природных i антропогенных ландшафтов // Sbornik nauchnyh trudov 3-j Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii: Tom 1. – g. Semey: Izd-vo SGU im. SHakarima, 2012. – S. 368-373.
3. ...

М.А. Смагулов^{1*}, С.А. Зайцев², М.М. Исакова¹, А.К. Каримов³

¹Университет имени Шакарима города Семей,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

²Московский государственный университет,
119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1

³Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
050040, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71

*e-mail: smagulov@mail.ru

БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ МИГРАЦИЯ И АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Аннотация: В статье приведены результаты исследования.....

Ключевые слова: среда, биолог, природа,.....

M. Smagulov^{1*}, S. Zaitsev², M. Isakov¹, A. Karimov³

¹Shakarim University of Semey,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka Street

²Moscow State University, Moscow, Russia
119991, Russian Federation, Moscow, 1 Leninskie gory Street

³Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty
050040, Republic of Kazakhstan, Almaty, 71 Al-Farabi Avenue

*e-mail: smagulov@mail.ru

BIOGEOCHEMICAL MIGRATION AND ACCUMULATION HEAVY METALS

This article discusses the characteristics of the development of eco-geochemical changes in the biosphere. Analyzed discretely, and in particular the relationship of environmental, geochemical and ecological changes. We present the laws of development of ecological-geochemical changes in the biosphere.....

Key words:.....

Авторлар туралы мәліметтер

Максат Ануарбекович Смагулов* – техника ғылымдарының докторы, «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының профессоры; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6369-3690>.

Сергей Александрович Зайцев – «Физика және математика» кафедрасының физика-математика ғылымдарының кандидаты; Мәскеу мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7057-0461>.

Маржан Муратовна Исакова – «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының докторанты; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

Айтбек Калиевич Каримов – «Автоматтандыру» кафедрасының аға оқытушысы; әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2266>.

Сведения об авторах

Максат Ануарбекович Смагулов* – доктор технических наук, профессор кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6369-3690>.

Сергей Александрович Зайцев – кандидат физико-математических наук кафедры «Физика и математика»; Московский государственный университет, Российская Федерация; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7057-0461>.

Маржан Муратовна – докторант кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

Айтбек Калиевич – старший преподаватель кафедры «Автоматизация»; Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2266>.

Information about the authors

Maksat Smagulov* – doctor of technical sciences, professor of the department «Technological equipment and mechanical engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6369-3690>.

Sergei Zaitsev – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Department of Physics and Mathematics; Moscow State University, Russian Federation; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7057-0461>.

Marjan Iskakova – doctoral student of the department «Technological equipment and mechanical engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

Aitbek Karimov – senior teacher at the Department of Automation; Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2266>.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Научная статья должна представлять собой текстовый материал начальных, промежуточных или окончательных результатов научного исследования, экспериментальной или аналитической деятельности, содержащий авторские разработки, выводы, рекомендации, ранее не опубликованные и обладающие новизной. К научной статье относится также работа, посвященная изучению и анализу ранее опубликованных научных результатов, связанных общей темой (обзорная статья), в которой приводятся обобщающие выводы и рекомендации.

В научный журнал «Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки» принимаются рукописи на казахском, русском, английском языках.

Периодичность журнала – 1 раз в квартал (4 номера в год).

Статья подается в электронном формате (.doc, .docx, .rtf) посредством загрузки через функционал веб-сайта журнала tech.vestnik.shakarim.kz

Для работы с порталом необходимо зарегистрироваться на сайте tech.vestnik.shakarim.kz

Для публикации в журнал принимаются статьи по следующим направлениям:

- Автоматизация и вычислительная техника
- Математические и статистические методы в инженерии, технике и технологии
- Машиностроение и механика
- Производственные и обрабатывающие отрасли
- Пищевая инженерия и биотехнология
- Теплоэнергетика
- Техническая физика
- Химическая технология

Требования к оформлению материалов

Статья оформляется со следующими размерами полей: отступ от края листа – 2,0 см. Кегль шрифта – 11, межстрочный интервал – 1,0, гарнитура шрифта – Arial.

Структура научной статьи

Структура научной статьи должна включать следующие элементы:

- Индекс МРНТИ (международный рубрикатор научно-технической информации) – указывается с левого края страницы. Для присвоения статье индекса МРНТИ необходимо использовать сайт www.grnti.ru.
- Сведения об авторах – пишутся через строку по центру:
 - инициалы и фамилия автора(-ов) статьи (сначала инициалы, затем фамилия – А.К. Калиев), шрифт – полужирный;
 - место работы автора(-ов) – название вуза (организации), города, страны;
 - контактная информация (e-mail) автора-корреспондента.
- Название статьи (заголовок) – через строку, выделяется полужирным шрифтом, выравнивание по центру. Должно точно отражать содержание, быть кратким и лаконичным. Сокращение слов в заглавии не допускается.
- Аннотация – краткое изложение основной сути исследований, методов и объектов исследований, наиболее важных результатов, их значимость, научная и практическая ценность. Аннотация размещается через строку после названия статьи курсивом. Объем аннотации – 150-300 слов.
- Ключевые слова – предназначены для поиска статьи и определения ее предметной области. Количество ключевых слов – 5-8, оформляются курсивом.
- Основной текст статьи – через строку:
 - Введение – отражение актуальности;
 - Условия и методы исследования;
 - Результаты исследований;
 - Обсуждение научных результатов;

- Заключение;
 - Список литературы – оформляется на языке написания статьи и на английском языке.
 - Информация о финансировании (при наличии).
 - В конце статьи приводятся инициалы и фамилия, ученая степень, звание, место работы автора(-ов); название вуза (организации), города, страны; контактная информация (e-mail) для каждого автора; заглавие (название) статьи; аннотация; ключевые слова на двух языках, отличимых от языка статьи (казахский/русский, английский).
- Объем материалов, как правило, не должен быть менее 3 страниц и не более 8 страниц, включая текст, рисунки, таблицы.
- Количество авторов не должно превышать 5 человек.

Рисунки, карты, фотографии, таблицы, формулы рекомендуется выполнять с помощью компьютерной техники и размещать в статье по мере их упоминания. Порядковые номера рисунков обозначаются арабскими цифрами, название рисунка приводятся по центру под рисунком (Рисунок 1 – Название рисунка).

Таблицы отражаются в тексте статьи после первой ссылки или на следующей странице. Номер и название таблицы приводятся с левой стороны страницы (Таблица 1 – Название таблицы). В случае переноса таблицы на следующую страницу, столбцы нумеруются и на следующей странице с правой стороны указывается продолжение таблицы (Продолжение таблицы 1).

Порядок оформления литературы:

- литература располагается по мере упоминания в тексте;
- по тексту в квадратных скобках указывается порядковый номер работы, на которую дается ссылка;
- оформление литературы должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»;
- при оформлении пристатейной литературы приводить полный перечень авторов издания (без др.).

Примеры оформления списка литературы

Статья из периодического издания:

1. Аксартон Р.М., Айзиков М.И., Расулова С.А. Метод количественного определения леукомизина // Вестник КазНУ. Сер. хим. – 2003. – Т.1. № 8. – С. 40-41.

Книга:

2. Курмуков А.А. Ангиопротекторная и гиполлипидемическая активность леуомизина. – Алматы: Бастау, 2007. – 148 с.

Публикация из материалов конференции (семинара, симпозиума), сборников трудов:

3. Абимильдина С.Т., Сыдыкова Г.Е., Оразбаева Л.А. Функционирование и развитие инфраструктуры сахарного производства // Инновация в аграрном секторе Казахстана: Матер. Междунар. конф. / КазНУ им. аль-Фараби. – Алматы, 2010. – С. 10-13.

Электронный ресурс:

4. Соколовский Д.В. Теория синтеза самоустанавливающихся кулачковых механизмов приводов [Электрон. ресурс]. – 2006. – URL: http://bookchamber.kz/stst_2006.htm (дата обращения: 12.03.2009).

После представления автором статьи редакция журнала рассматривает поступившую работу в течение двух недель с целью проверки ее соответствия предъявляемым требованиям (антиплагиат, оформление, рецензирование и т.д.).

В случае положительного решения редакции журнала о принятии статьи, авторам направляется соответствующее сообщение для произведения оплаты публикации.

В случае несоответствия статьи требованиям журнала авторы будут извещены сообщением на электронную почту.

Редакция журнала самостоятельно направляет поступившую работу на рецензирование. В журнале применяется двойное слепое рецензирование (*Double-blind review*), то есть конфиденциально.

Редакция журнала осуществляет проверку статьи на наличие заимствований (используется лицензионное программное обеспечение). Оригинальность текста должна составлять **не менее 75%**. Доля самоцитирования в статьях не должна превышать 15%. Статья, не набравшая необходимый процент оригинальности, направляется автору на доработку. Первая и вторая проверки осуществляются бесплатно, третья проверка – 2000 тенге. В случае получения отрицательного результата после третьей проверки, статья не допускается к публикации в журнале.

Образец оформления статьи

МРНТИ: 32.61.11

М.А. Смагулов^{1*}, С.А. Зайцев², М.М. Исакова¹, А.К. Каримов³

¹Университет имени Шакарима города Семей,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

²Московский государственный университет,
119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1

³Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
050040, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71

*e-mail: smagulov@mail.ru

БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ МИГРАЦИЯ И АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Аннотация: В статье приведены результаты исследования.....

Ключевые слова: среда, биолог, природа,.....

Введение

В формировании биогеохимических свойств компонентов ландшафта важную роль играет атмосферная, водная и биогенная миграция. Из всех природных вод наиболее заметные изменения наблюдаются в атмосферных осадках. Концентрация элементов в снеге зависит от температуры воздуха, направления розы ветров по отношению к источнику загрязнения, удаленности от него, рельефа местности [1]. Различия химического состава атмосферных осадков обусловлены сложными перемещениями воздушных масс. На рисунке 1 отображено содержание тяжелых металлов во льду водохранилищ Москворецкой системы

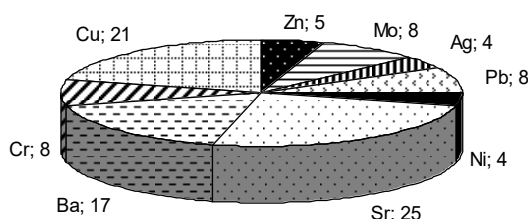


Рисунок 1 – Распределение содержания тяжелых металлов во льду водохранилищ Москворецкой системы

Методы исследования

Текст.....

Результаты исследований

Дождевые воды по составу сульфатно-гидрокарбонатно- и сульфатно-хлоридно-кальциевые. Минерализация их выше за счет концентрации в атмосфере пыли. Выявлено преобладание тяжелых металлов, рассчитанных при выпадении на единицу площади ландшафта, в дожде (Sr, Pb, Cr, Zn, Ni) по сравнению со снегом (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов в снеге и дожде, кг/га

№	Тяжелые металлы	Снег	Дождь
1	Pb	$0,5 \times 10^{-6}$	$0,2 \times 10^{-4}$
2	Cr	$0,4 \times 10^{-6}$	$1,6 \times 10^{-3}$
3	V	$8,5 \times 10^{-5}$	–
<i>Примечание: *</i>			

Обсуждение научных результатов

Текст.....

Заключение

Текст.....

Список литературы

1. Курмуков А.А. Ангиопротекторная и гиполлипидемическая активность леуомизина. – Алматы: Бастау, 2007. – 148 с.
2. Хрусталева М.А. Биогеохимическая миграция и аккумуляция тяжелых металлов в компонентах природных и антропогенных ландшафтов // Сборник научных трудов 3-й Международной научной конференции: Том 1. – г. Семей: Изд-во СГУ им. Шакарима, 2012. – С. 368-373.

References

1. Kurmukov A.A. Angioprotekturnaya i gipolipidemicheskaya aktivnost' leuomizina. – Almaty: Bastau, 2007. – 148 s.
2. Hrustaleva M.A. Biogeohimicheskaya migraciya i akumulyaciya tyazhelyh metallov v komponentah prirodnyh i antropogennyh landshaftov // Sbornik nauchnyh trudov 3-j Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii: Tom 1. – g. Semey: Izd-vo SGU im. SHakarima, 2012. – S. 368-373.

М.А. Смагулов^{1*}, С.А. Зайцев², М.М. Исакова¹, А.К. Каримов³

¹Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинки к-сі, 20 А

²Мәскеу мемлекеттік университеті,

119991, Ресей Федерациясы, Мәскеу, Ленин таулары, 1-үй

³Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
050040, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71

*e-mail: smagulov@mail.ru

АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ БИОГЕОХИМИЯЛЫҚ МИГРАЦИЯСЫ ЖӘНЕ ЖИНАҚТАЛУЫ

Бұл мақалада биосферадағы экологиялық-геохимиялық өзгерістердің даму сипаттамасы қаралады. Қоршаған геохимиялық және экологиялық-геохимиялық өзгерістердің әсерлері бөлек және жекеше талданды. Біз биосферадағы экологиялық-геохимиялық өзгерістердің дамуының заңдылығын ұсынамыз.

Түйін сөздер:.....

M. Smagulov^{1*}, S. Zaitsev², M. Iskakov¹, A. Karimov³

¹Shakarim University of Semey,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka Street

²Moscow State University, Moscow, Russia

119991, Russian Federation, Moscow, 1 Leninskie gory Street

³Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan, Almaty
050040, Republic of Kazakhstan, Almaty, 71 Al-Farabi Avenue

*e-mail: smagulov@mail.ru

BIOGEOCHEMICAL MIGRATION AND ACCUMULATION HEAVY METALS

This article discusses the characteristics of the development of eco-geochemical changes in the biosphere. Analyzed discretely, and in particular the relationship of environmental, geochemical and ecological changes. We present the laws of development of ecological-geochemical changes in the biosphere.....

Key words:.....

Сведения об авторах

Максат Ануарбекович Смагулов* – доктор технических наук, профессор кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6369-3690>.

Сергей Александрович Зайцев – кандидат физико-математических наук кафедры «Физика и математика»; Московский государственный университет, Российская Федерация; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7057-0461>.

Маржан Муратовна – докторант кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

Айтбек Калиевич – старший преподаватель кафедры «Автоматизация»; Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2266>.

Авторлар туралы мәліметтер

Максат Ануарбекович Смагулов* – техника ғылымдарының докторы, «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының профессоры; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6369-3690>.

Сергей Александрович Зайцев – «Физика және математика» кафедрасының физика-математика ғылымдарының кандидаты; Мәскеу мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7057-0461>.

Маржан Муратовна Искакова – «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының докторанты; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

Айтбек Калиевич Каримов – «Автоматтандыру» кафедрасының аға оқытушысы; әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2266>.

Information about the authors

Maksat Smagulov* – doctor of technical sciences, professor of the department «Technological equipment and mechanical engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6369-3690>.

Sergei Zaitsev – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Department of Physics and Mathematics; Moscow State University, Russian Federation; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7057-0461>.

Marjan Iskakova – doctoral student of the department «Technological equipment and mechanical engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

Aitbek Karimov – senior teacher at the Department of Automation; Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2266>.

RULES FOR AUTHORS

A scientific article should be a textual material of the initial, intermediate or final results of a scientific research, experimental or analytical activity, containing author's developments, conclusions, recommendations that have not been previously published and have novelty. A scientific article also includes a work devoted to the study and analysis of previously published scientific results related to a common theme (review article), which provides generalizing conclusions and recommendations.

In the scientific journal "Bulletin of Shakarim University". Series of technical sciences" accepts manuscripts in Kazakh, Russian, English.

Periodicity of the journal - 1 time per quarter (4 issues per year).

The article is submitted in electronic format (.doc, .docx, .rtf) by downloading through the functionality of the journal website tech.vestnik.shakarim.kz

To work with the portal, you need to register on the site tech.vestnik.shakarim.kz

Articles in the following areas are accepted for publication in the journal:

- Automation and computer technology
- Mathematical and statistical methods in engineering, technique and technology
- Engineering and mechanics
- Manufacturing and Processing Industries
- Food engineering and biotechnology
- Thermal power engineering
- Technical Physics
- Chemical Technology

Requirements for the formalization of materials

The article is drawn up with the following margins: indent from the edge of the sheet – 2.0 cm. Font size – 11, line spacing – 1.0, typeface – Arial.

Structure of a scientific article

- ISTIR index (international scientific and technical information rubric) – indicated from the left edge of the page. To assign an ISTIR index to an article, you need to use the site www.grnti.ru.
- Information about the authors - written on the next line in the center
 - initials and surname of the author (s) of the article (first write the initials, then the surname – A. Kaliev), font selection – bold;
 - place of work of the author(s) – the name of the university (organization), city, country;
 - contact information (e-mail) of the corresponding author.
- Title of the article (title) – next line, highlighted in bold, center alignment. It should accurately reflect the content, be short and concise. Shortening of words in the title is not allowed.
- Annotation - a summary of the main essence of research, methods and objects of research, the most important results, their significance, scientific and practical value. The annotation is placed one line after the title of the article in italics. The volume of the abstract is 150-300 words.
- Keywords are designed to search for an article and determine its subject area. The number of keywords - 5-8, are written in italics.
- The main text of the article – through the line:
 - Introduction - a reflection of relevance;
 - Conditions and methods of research;
 - Research results;
 - Discussion of scientific results;
 - Conclusion;
 - The list of references is drawn up in the language of writing the article and in English.
- Funding information (in the presence).
- At the end of the article, the initials and surname, academic degree, title, place of work of the author(s) are given; the name of the university (organization), city, country; contact information (e-

mail) for each author; title (heading) of the article; annotation; keywords in two languages distinct from the language of the article (Kazakh/Russian, English).

The volume of materials, as a rule, should not be less than 3 pages and not more than 8 pages, including text, figures, tables.

The number of authors should not exceed 5 people.

Drawings, maps, photographs, tables, formulas are recommended to be done using computer technology and placed in the article as they are mentioned. Sequential numbers of figures are indicated by Arabic numerals, the name of the figure is given in the center under the figure (Figure 1 – The title of the figure).

Tables are reflected in the text of the article after the first link or on the next page. The number and title of the table are given on the left side of the page (Table 1 – The title of the table). If the table is transferred to the next page, the columns are numbered and on the next page, on the right side, the continuation of the table is indicated (Continuation of table 1).

The order of registration of literature:

- literature is arranged as it is mentioned in the text;
- the text in square brackets indicates the serial number of the work to which the link is given;
- the design of the literature should be carried out in accordance with the requirements of GOST 7.1-2003 “Bibliographic record. Bibliographic description. General requirements and rules for drafting”;
- when preparing referenced literature, provide a complete list of the authors of the publication (without others).

Examples of designing a list of references

Article from the periodical:

1. Aksartov R.M., Aizikov M.I., Rasulova S.A. Method for the quantitative determination of leucomizin // Bulletin of KazNU. Ser. chem. – 2003. – V.1. No. 8. – 40-41 p.

Book:

2. Kurmukov A.A. Angioprotective and hypolipidemic activity of leucomizin. – Almaty: Bastau, 2007. – 148 p.

Publication from the materials of the conference (seminar, symposium), collections of works:

3. Abimuldina S.T., Sydykova G.E., Orazbaeva L.A. Functioning and development of the infrastructure of sugar production // Innovation in the agrarian sector of Kazakhstan: Mater. International conf. / KazNU named after al-Farabi. – Almaty, 2010. – 10-13 p.

Electronic resource:

4. Sokolovsky D.V. Theory of synthesis of self-aligning cam mechanisms of drives [Electron. resource]. – 2006. – URL: http://bookchamber.kz/stst_2006.htm (date of access: 12.03.2009).

After the submission of the article by the author, the editors of the journal review the submitted work within two weeks in order to check its compliance with the requirements (anti-plagiarism, design, review, etc.).

In case of a positive decision of the editorial board of the journal to accept the article, the authors are sent a corresponding message to pay for the publication.

In case of non-compliance of the article with the requirements of the journal, the authors will be notified by e-mail.

The editorial board of the journal independently sends the received work for review.

The journal uses *double-blind review*, that is, it is confidential.

The editorial board of the journal checks the article for borrowings (licensed software is used). The originality of the text must be **at least 75%**. The share of self-citations in articles should not exceed 15%. An article that does not reach the required percentage of originality is sent to the author for revision. The first and second checks are free of charge, the third check is 2000 tenge. If a negative result is obtained after the third check, the article is not allowed for publication in the journal.

Sample design of the article

ISTIR: 32.61.11

M. Smagulov¹, S. Zaitsev², M. Iskakova¹, A. Karimov³

¹Shakarim University of Semey
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A, Glinki str.

²Moscow State University,
119991, Russian Federation, Moscow, Leninskiye Gory, 1, str.

³Kazakh al-Farabi National University
050040, Republic of Kazakhstan, Almaty, al-Farabi Ave., 71

*e-mail: smagulov@mail.ru

BIOGEOCHEMICAL MIGRATION AND ACCUMULATION HEAVY METALS

Annotation: *The article presents the results of the study.....*

Key words: *environment, biologist, nature,.....*

Introduction

Atmospheric, water, and biogenic migration plays an important role in the formation of the biogeochemical properties of landscape components. Of all natural waters, the most noticeable changes are observed in precipitation. The concentration of elements in the snow depends on the air temperature, the direction of the wind rose in relation to the source of pollution, the distance from it, and the terrain [1]. Differences in the chemical composition of precipitation are due to complex movements of air masses. Figure 1 shows the content of heavy metals in the ice of reservoirs.

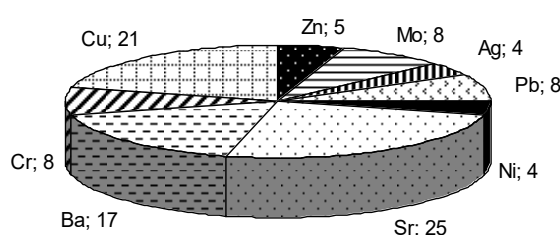


Figure 1 – Distribution of heavy metals in the ice of reservoirs of the Moskvoretskaya system

Research methods

Text.....

Research results

Rain waters are sulfate-bicarbonate- and sulfate-chloride-calcium in composition. Their mineralization is higher due to the concentration of dust in the atmosphere. The predominance of heavy metals calculated for precipitation per unit area of the landscape was revealed in rain (Sr, Pb, Cr, Zn, Ni) compared to snow (Table 1).

Table 1 – Content of heavy metals in snow and rain, kg/ha

№	Heavy Metals	Snow	Rain
1	Pb	$0,5 \times 10^{-6}$	$0,2 \times 10^{-4}$
2	Cr	$0,4 \times 10^{-6}$	$1,6 \times 10^{-3}$
3	V	$8,5 \times 10^{-5}$	–

Note: *

Discussion of scientific results

Text.....

Conclusion

Text.....

References

1. Kurmukov A.A. Angioprotekornaya i gipolipidemicheskaya aktivnost' leuomizina. – Almaty: Bastau, 2007. – 148 s.
2. Hrustaleva M.A. Biogeoхимическая миграция i аккумуляция tyazhelyh metallov v komponentah prirodnyh i antropogennyh landshaftov // Sbornik nauchnyh trudov 3-j Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii: Tom 1. – g. Semey: Izd-vo SGU im. SHakarima, 2012. – S. 368-373.
3. ...

М.А. Смагулов^{1*}, С.А. Зайцев², М.М. Искакова¹, А.К. Каримов³

¹Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка к-сі, 20 А

²Мәскеу мемлекеттік университеті,
119991, Ресей Федерациясы, Мәскеу, Ленин таулары, 1-үй

³Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
050040, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 71

*e-mail: smagulov@mail.ru

АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ БИОГЕОХИМИЯЛЫҚ МИГРАЦИЯСЫ ЖӘНЕ ЖИНАҚТАЛУЫ

Бұл мақалада биосферадағы экологиялық-геохимиялық өзгерістердің даму сипаттамасы қаралады. Қоршаған геохимиялық және экологиялық-геохимиялық өзгерістердің әсерлері бөлек және жекеше талданды. Біз биосферадағы экологиялық-геохимиялық өзгерістердің дамуының заңдылығын ұсынамыз.

Түйін сөздер:.....

М.А. Смагулов^{1*}, С.А. Зайцев², М.М. Искакова¹, А.К. Каримов³

¹Университет имени Шакарима города Семей,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинка, 20 А

²Московский государственный университет,
119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1

³Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
050040, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71

*e-mail: smagulov@mail.ru

БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ МИГРАЦИЯ И АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Аннотация: В статье приведены результаты исследования.....

Ключевые слова: среда, биолог, природа,.....

Information about the authors

Maksat Smagulov* – doctor of technical sciences, professor of the department «Technological equipment and mechanical engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6369-3690>.

Sergei Zaitsev – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Department of Physics and Mathematics; Moscow State University, Russian Federation; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7057-0461>.

Marjan Iskakova – doctoral student of the department «Technological equipment and mechanical engineering»; Shakarim University of Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>

Aitbek Karimov – senior teacher at the Department of Automation; Al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2266>

Сведения об авторах

Максат Ануарбекович Смагулов* – доктор технических наук, профессор кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6369-3690>.

Сергей Александрович Зайцев – кандидат физико-математических наук кафедры «Физика и математика»; Московский государственный университет, Российская Федерация; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7057-0461>.

Маржан Муратовна – докторант кафедры «Технологическое оборудование и машиностроение»; Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

Айтбек Калиевич – старший преподаватель кафедры «Автоматизация»; Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2266>.

Авторлар туралы мәліметтер

Максат Ануарбекович Смагулов* – техника ғылымдарының докторы, «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының профессоры; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: smagulov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6369-3690>.

Сергей Александрович Зайцев – «Физика және математика» кафедрасының физика-математика ғылымдарының кандидаты; Мәскеу мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы; e-mail: zaisev@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7057-0461>.

Маржан Муратовна Исакова – «Технологиялық жабдықтар және машина жасау» кафедрасының докторанты; Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: iskakova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4787-4966>.

Айтбек Калиевич Каримов – «Автоматтандыру» кафедрасының аға оқытушысы; әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан; e-mail: karimov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5378-2266>.

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

Р.Е. Лукпанов, Д.В. Цыгулев, І.Т. Жұмаділов ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ЗАБИВКИ СВАЙ НА СУЩЕСТВУЮЩИЙ ФУНДАМЕНТ.....	5
Д.В. Сальников, О.Г. Васильченков ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ С RESIDIAL АРХИТЕКТУРОЙ ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ ИМПУЛЬСНЫХ ШУМОВ ИЗОБРАЖЕНИЙ.....	13
Б.К. Асенова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЛКОВЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	17
Ж.Х. Какимова, А.О. Утегенова, Г. А. Шұйшова, Г.Е. Тулькебаева, Г.О. Мирашева РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОНИЖЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ КАРБОФОСА В МОЛОКЕ.....	21
Zh. Atambayeva, A. Nurgazezova, G. Nurymkhan, A. Baikadamova, A. Kambarova DEVELOPMENT OF A COMBINED PRODUCT FROM HORSE MEAT AND CHICKEN WITH SPROUTED GREEN BUCKWHEAT USING THE PRINCIPLES OF HACCP.....	29
А.М. Муратбаев ЖАСАНДЫ АСҚАЗАН-ШЕК ЖОЛДАРЫ ОРТАСЫН МОДЕЛЬДІК ЖҮЙЕСІНДЕ КАПСУЛАЛАҢҒАН БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ҚОСПАНЫҢ БОСАТЫЛУЫН ЗЕРТТЕУ.	39
М.М. Какимов, Б.М. Искаков, С.М. Тохтарова, М. Балтабек СОЙЫЛҒАН ЖАНУАРЛАРДЫҢ ҚАНЫН ӨҢДЕУДЕ СҰЙЫҚ БІРТЕКТІ ЕМЕС ЖҮЙЕЛЕРДІ БӨЛУ ПРОЦЕСІН ҚАРҚЫНДАТУ.....	43
А.А. Майоров ТЕХНОЛОГИЯ МЯСНОГО ПАШТЕТА С ДОБАВЛЕНИЕМ МЯСОКОСТНОЙ ПАСТЫ.....	48
АВТОРЛАРҒА АРНАЛҒАН ЕРЕЖЕ.....	57
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ.....	62
RULES FOR AUTHORS.....	67

Басуға жіберілген күні 04.03.2022 ж. Пішімі 60x84 1/8
Шартты баспа табағы 4,5
Таралымы 100 дана. Бағасы келісімді.

Техникалық редакторы: Евлампиева Е.П.
Маман: Семейская З.Т.
Безендіруші: Мырзабеков С.Т.

Журнал Қазақстан Республикасы Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің
Ақпарат комитетінде тіркелген
Есепке қою туралы куәлік № KZ93VPY00033663 19.03.2021 ж.

Жылына 4 рет шығады

Құрылтайшысы: «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғам

Семей қаласының Шәкәрім атындағы университетінің
баспаханасында басылды

Редакцияның мекен-жайы: 071412, Шығыс Қазақстан облысы,
Семей қаласы, ул. Глинки 20А
Тел.: +7 (7222) 31-32-49, эл.почта: rio@semgu.kz