



НАУЧНЫЙ
ФОРУМ
nauchforum.ru

ISSN 2541-8386



№5(42)

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ
И ХИМИЯ**

МОСКВА, 2021



НАУЧНЫЙ ФОРУМ: МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ

*Сборник статей по материалам XLII международной
научно-практической конференции*

№ 5(42)
Май 2021 г.

Издается с ноября 2016 года

Москва
2021

УДК 54/57+61+63

ББК 24/28+4+5

НЗ4

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Арестова Инесса Юрьевна – канд. биол. наук, доц. кафедры биоэкологии и химии факультета естественнонаучного образования ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», Россия, г. Чебоксары;

Карабекова Джамия Усенгазиевна – д-р биол. наук, гл. науч. сотр. Биолого-почвенного института Национальной Академии Наук Кыргызской Республики, Кыргызская Республика, г. Бишкек;

Сафонов Максим Анатольевич – д-р биол. наук, доц., зав. кафедрой общей биологии, экологии и методики обучения биологии ФГБОУ ВО "Оренбургский государственный педагогический университет", Россия, г. Оренбург.

НЗ4 Научный форум: Медицина, биология и химия: сб. ст. по материалам XLII междунар. науч.-практ. конф. – № 5(42). – М.: Изд. «МЦНО», 2021. – 30 с.

ISSN 2541-8386

Статьи, принятые к публикации, размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ISSN 2541-8386

ББК 24/28+4+5

© «МЦНО», 2021

Оглавление	
Биология	4
Раздел 1. Общая биология	4
1.1. Микробиология	4
БЛЮДА ИЗ ЯИЦ: МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И БЕЗОПАСНОСТЬ	4
Минченко Любовь Александровна	
Шарапова Елена Алексеевна	
«МАКАРОНЫ ПО-ФЛОТСКИ»: МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И БЕЗОПАСНОСТЬ	10
Минченко Любовь Александровна	
Шарапова Елена Алексеевна	
Химия	16
Раздел 2. Химия	16
2.1. Коллоидная химия	16
СТАБИЛИЗАЦИЯ ТАУРИНОМ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА В МАТРИЦЕ ПВС	16
Дюдюн Ольга Анатольевна	
Комарова Анастасия Андреевна	
2.2. Нефтехимия	21
ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НАФТАЛАНСКОЙ НЕФТИ	21
Мурадов Али Насрулла оглу	

БИОЛОГИЯ

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

1.1. МИКРОБИОЛОГИЯ

БЛЮДА ИЗ ЯИЦ: МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И БЕЗОПАСНОСТЬ

Минченко Любовь Александровна

доцент,

кафедра «Химия, пищевая и санитарная микробиология»

ФГБОУ ВО Волгоградский государственный

аграрный университет,

РФ, г. Волгоград

Шарапова Елена Алексеевна

преподаватель,

кафедра «Химия, пищевая и санитарная микробиология»

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный

аграрный университет»,

РФ, г. Волгоград

EGG DISHES: MICROBIOLOGICAL INDICATORS AND SAFETY

Lyubov Minchenko

Associate Professor of the Department of Chemistry,

Food and Sanitary Microbiology,

Volgograd State Agrarian University,

Russia, Volgograd

Elena Sharapova

Lecturer,

Department of Chemistry, Food and Sanitary Microbiology,

Volgograd State Agrarian University,

Russia, Volgograd

Аннотация. Введенный новый СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения» исключает из школьного питания ряд готовых блюд, в том числе яичницу-глазунью. В результате сравнительного исследования микробиологических показателей сырых яиц, глазуньи и омлета выявлено, что в случае глазуньи главный риск представляет желток, в котором микроорганизмы могут активно размножаться не только на поверхности, но в его объеме. Что только повышает риск за счет вовлечения в этот процесс не только аэробных бактерий, но и факультативных анаэробов. Омлет и аналогичные ему блюда, ввиду равномерной прожарки, обеспечивают хороший уровень безопасности как свежеприготовленного блюда, так и в течение всего установленного срока хранения.

Abstract. New SanPiN introduced 2.3/2.4.3590-20 "Sanitary and epidemiological requirements for the organization of public catering" excludes a number of ready meals from school meals, including fried eggs. As a result of a comparative study of the microbiological parameters of raw eggs, fried eggs and omelets, it was revealed that in the case of fried eggs, the main risk is the yolk, in which microorganisms can actively multiply not only on the surface, but in its volume. Which only increases the risk by involving not only aerobic bacteria, but also facultative anaerobes in this process. Omelet and similar dishes, due to the uniform roasting, provide a good level of safety as a freshly prepared dish, and during the entire established shelf life.

Ключевые слова: яйца столовые; яичница; микрофлора; бактерии группы кишечной палочки; микробиологические показатели безопасности.

Keywords: table eggs; scrambled eggs; microflora; E. coli bacteria; microbiological safety indicators.

Введение. С 1 января 2021 года Постановлением Главного государственного санитарного врача России от 27 октября 2020 г. №32 в силу вступил СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения» [1].

Согласно этому документу, из школьного питания исключен ряд готовых блюд, в том числе, яичница-глазунья во всех видах: то есть, в качестве самостоятельного блюда, в составе блюд «бифштекс с яйцом», «макароны с овощами и яйцом», и т.п. В данном случае основанием их исключения из меню является не использование маргарина, содержащего транс-жиры: согласно технологической карте, глазунья готовится только на рафинированном растительном масле [3]. Однако время ее жарки минимально, и именно в этом следует предположить главную причину ее исключения из школьного питания. По технологии при жарке желток должен остаться жидким, а соответственно, ввиду недостаточной термообработки в нем могут содержаться различные микроорганизмы, а с учетом времени хранения – и продолжать размножаться в готовом блюде. Притом не только на поверхности, но и в объеме желтка, что не исключено вовлечение в этот процесс не только аэробных бактерий, но и факультативных анаэробов.

Эту гипотезу должны подтвердить, либо опровергнуть результаты проведенных микробиологических исследований.

Материалы и методы исследования. Для исследования были приготовлены, согласно стандартной рецептуре, из яиц пяти разных партий, по одному образцу «глазуньи», омлета с молоком, а также по одному сырому яйцу из той же партии бралось для микробиологического исследования. Приготовление контрольных образцов названных блюд производилось с использованием стандартных электроплит, посуды и оборудования, которые обычно применяются в школьных столовых. Поскольку в ходе эксперимента имитировались условия обычного технологического процесса на пищеблоке, подразумевалось соблюдение требования, что остальное продовольственное сырье (в данном случае, молоко для омлета, а также масло растительное для жарки) должны соответствовать действующим нормативам и иметь сопроводительные документы, подтверждающие их безопасность и качество. При изготовлении образцов использована стандартная рецептура приготовления яичницы-глазуньи [3, с. 104] и омлета яичного с молоком [3, с. 109]. Нормы реализации в общественном питании предусматривают срок хранения порционной яичницы-глазуньи и омлета в течение 3 часов. Притом омлет в глубоком противне (в котором он и готовился) находится на мармите (температура около 65 С). Температура подачи глазуньи не регламентируется, то есть, подогрева не требуется.

Согласно требований СанПиН 2.3.2.1078-01 [2] к микробиологической безопасности яиц и продуктов из них, в ходе исследования определялись: бактерии группы кишечных палочек (БГКП) по ГОСТ 30518-97 [4], бактерии рода *Salmonella* – по ГОСТ 30519-97 [5],

количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) по ГОСТ 10444.15-94 [6].

Результаты и их обсуждение. Согласно действующего СанПиН 2.3.2.1078-01 [2], к безопасности яиц и блюд из них, предъявляются следующие нормативы микробиологической безопасности:

Масса продукта (г), в которой не допускаются

- БГКП (коли-формы) – 0,01;
- бактерий рода *Salmonella* – 25.

Притом данный документ особо регламентирует, что определение сальмонеллы следует проводить в желтке. Белок обладает антибиотическим действием ввиду содержания в нем лизоцима, а также размножение микроорганизмов сдерживается высоким рН белка (около 9 единиц).

Также следует учитывать, что при изготовлении блюд из яиц, контаминация их микроорганизмами может происходить со скорлупы, при ее разбивании и представляет собой очень значительный фактор.

Таблица 1.

Показатели микробиологической безопасности в яйцах и готовых блюдах из них

	Масса продукта (г), в которой не обнаружено	
	БГКП (коли-формы)	Сальмонеллы
Яйцо куриное сырое	0,01	25
Омлет свежеприготовленный		
1 час хранения	0,01	25
2 часа хранения	0,01	25
3 часа хранения	0,01	25
Глазунья свежеприготовленная		
1 час хранения	0,01	25
2 часа хранения	0,01	25
3 часа хранения	При данном разведении единичные колонии в 2 образцах из 5	25

Соблюдение нормативов микробиологической безопасности по БГКП и бактериям рода *Salmonella* представлено в таблице 1

Таким образом, непрожаренный желток в глазунье является потенциальным источником микробиологического неблагополучия, в

зависимости от того, сколько изначально содержалось микроорганизмов в желтке и/или было внесено со скорлупы при разбивании яиц. И напротив, омлет представляет собой хорошо промешанную массу белка и желтка с молоком, что обеспечивает равномерность его прогрева. Также и время приготовления его дольше – в результате, показатели безопасности выше.

Аналогичная тенденция подтверждается и микробиологическим исследованием количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ). Эти результаты, средние по пяти образцам, представлены в табл. 2

Таблица 2.

Содержание мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в проанализированных образцах

Время хранения готового блюда	КМАФАнМ, КОЕ/г		
	Омлет с молоком	Глазунья, белок	Глазунья, желток
Свежеприготовленное	$(1,25 \pm 0,14) \cdot 10^3$	$(0,93 \pm 0,12) \cdot 10^3$	$(3,29 \pm 0,28) \cdot 10^3$
Через 1 час хранения	$(1,27 \pm 0,61) \cdot 10^3$	$(0,96 \pm 0,18) \cdot 10^3$	$(4,19 \pm 0,74) \cdot 10^3$
Через 2 часа хранения	$(1,32 \pm 0,74) \cdot 10^3$	$(0,98 \pm 0,36) \cdot 10^3$	$(4,78 \pm 0,87) \cdot 10^3$
Через 3 часа хранения	$(1,48 \pm 0,88) \cdot 10^3$	$(1,04 \pm 0,73) \cdot 10^3$	$(4,86 \pm 1,2) \cdot 10^3$

Для сравнения, этот показатель для сырых яиц в среднем по пяти образцам составил: для белка $(2,26 \pm 0,16) \cdot 10^3$; для желтка $(3,44 \pm 0,21) \cdot 10^3$, что также дополнительно указывает на его недостаточное изменение в желтке при жарке.

Таким образом, в соответствии с химическим составом и интенсивностью прожарки, наиболее благоприятен в отношении безопасности белок глазуньи. Несколько выше, но вполне удовлетворительны показатели омлета. Также в регламентированный срок хранения визуально не изменяется его внешний вид и плотность, то есть, он продолжает оставаться аппетитным. Желток яйца же на третьем часу хранения (даже при условии, что глазунья не находится в условиях подогрева) немного теряет влагу, верхний слой его подсушивается и не выглядит аппетитным. Кроме того, микробиологические показатели безопасности по КМАФАнМ в желтке это время приближаются к границам нормы, а при несколько большей первоначальной контаминации могут и превысить ее.

Вопрос о присутствии бактерий рода *Salmonella* и их особенностях размножения в желтке глазуньи тем более является малопредсказуемым. Некоторые партии яиц по этому показателю благополучны, в других

же (и даже в отдельных яйцах) сальмонелла может присутствовать, не проявляя, в отличие от плесеней и ряда других микроорганизмов, никаких внешних признаков.

Изготовление омлета, ввиду оптимальной прожарки, снимает любой подобный риск. То же можно предположить в отношении других аналогичных блюд:

- омлетной ленты, представляющей собой тонкий пористый омлет из взбитых яиц без молока, толщиной 0,5-1 см.
- национальное блюдо марийской кухни «весенний блин» также состоит практически только из взбитого яйца с небольшим количеством зеленого лука. Он плотный, но толщина его еще меньше, обеспечивая прожарку на сковороде в течение 3-4 минут.

Притом такие блюда красивы, вкусны, существенно разнообразят меню, что для детей имеет большое значение. Прогноз же безопасности глазуньи неудовлетворителен, и соответственно, исключение ее из школьного питания обоснованно.

Список литературы:

1. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 27 октября 2020 года № 32 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил и норм СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения»» [Электронный документ] / СПС «Кодекс» - <https://docs.cntd.ru/document/566276706>.
2. СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы» [Электронный документ] / СПС «Кодекс».
3. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / Сост. Л.Е. Голунова. – СПб.: Издательство "Проффикс", 2003. - 408 с.
4. ГОСТ 30518-97 Продукты пищевые. Методы выявления и определения бактерий группы кишечной палочки (колиформных бактерий). [Электронный документ] / СПС «Кодекс». – <https://docs.cntd.ru/document/1200134105>.
5. ГОСТ 30519-97 Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода Salmonella. [Электронный документ] / СПС «Кодекс». – <https://docs.cntd.ru/document/1200021155>.
6. ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов [Электронный документ] / СПС «Кодекс». – <https://docs.cntd.ru/document/1200022648/>.

«МАКАРОНЫ ПО-ФЛОТСКИ»: МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И БЕЗОПАСНОСТЬ

Минченко Любовь Александровна

*доцент кафедры «Химия, пищевая и санитарная микробиология»
ФГБОУ ВО Волгоградский государственный
аграрный университет,
РФ, г. Волгоград*

Шарапова Елена Алексеевна

*Преподаватель
кафедры «Химия, пищевая и санитарная микробиология»
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
аграрный университет»,
РФ, г. Волгоград*

"FLEET-STYLE PASTA": MICROBIOLOGICAL INDICATORS AND SAFETY

Lyubov Minchenko

*Associate Professor
of the Department of Chemistry,
Food and Sanitary Microbiology,
Volgograd State Agrarian University,
Russia, Volgograd*

Elena Sharapova

*Lecturer,
Department of Chemistry,
Food and Sanitary Microbiology,
Volgograd State Agrarian University,
Russia, Volgograd*

Аннотация. Введенный новый СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения» [1] исключает из школьного питания ряд готовых блюд, в том числе «макароны по-флотски» (то есть, макаронные изделия с мясным фаршем и жареным луком). В результате проведенного

исследования образцов готового блюда установлено, что основным фактором опасности является ускоренное размножение мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Этому способствуют условия оптимального увлажнения и аэрации мелких частиц фарша. В результате их концентрация к концу третьего часа хранения готового блюда на мармите способна достичь границ нормы, а возможно, и превысить ее.

Abstract. New SanPiN introduced 2.3/2.4.3590-20 "Sanitary and epidemiological requirements for the organization of public catering" excludes a number of ready meals from school meals, including "navy pasta" - that is, pasta with minced meat and fried onions. As a result of the study of samples of the finished dish, it was found that the main danger factor is the accelerated reproduction of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms. This is facilitated by the conditions of optimal moistening and aeration of small particles of minced meat. As a result, their concentration by the end of the third hour of storing the finished dish on marmite can reach the limits of the norm, and possibly exceed it.

Ключевые слова: макаронные изделия с фаршем; микробиологические показатели безопасности; мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы

Keywords: pasta with minced meat; microbiological safety indicators; mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms

Введение. С 1 января 2021 года Постановлением Главного государственного санитарного врача России от 27 октября 2020 г. №32 в силу вступил СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения» [1]. Согласно этому документу, из школьного питания исключен ряд готовых блюд, в том числе, в том числе «макароны по-флотски» – то есть, макаронные изделия с мясным фаршем и жареным луком. Что вызывает у многих родителей и законных представителей недоумение, так как это одно из традиционных семейных блюд. Притом, данный вопрос не связан с применением транс-жиров, так как по рецептуре используется рафинированное растительное масло, а не маргарин. Не связан он и с фактом термообработки фарша – поскольку таковой обжаривается относительно мало и по времени, и по степени обжарки.

Соответственно, в качестве первоначальной гипотезы в качестве основного неблагоприятного фактора можно предположить проблемы с развитием патогенной микрофлоры в ходе рекомендованного срока хранения готового блюда. Эту гипотезу должны подтвердить, либо

опровергнуть результаты проведенных микробиологических исследований.

Материалы и методы исследования. Для исследования были приготовлены, согласно стандартной рецептуре, из обычных продуктов, 5 образцов «макарон по-флотски», с использованием стандартных электроплит, посуды и оборудования, которые обычно применяются в школьных столовых. Поскольку в ходе эксперимента имитировались условия обычного технологического процесса на пищеблоке, предварительного микробиологического контроля ингредиентов не производилось. Подразумевалось соблюдение требования, что всё продовольственное сырье (в данном случае макароны, лук, растительное масло) и полуфабрикаты (фарш мясной свино-говяжий, поступающий с мясокомбината) должны соответствовать действующим нормативам и иметь сопроводительные документы, подтверждающие их безопасность и качество.

Приготовление контрольного образца производилось по стандартной рецептуре [3, с. 158]. Макароны изделия (300 г) отваривали в большом количестве кипящей подсоленной воды до готовности, затем, откинув на дуршлаг, промывали кипящей водой. Репчатый лук (100 г), нарезанный мелкими кубиками, обжаривался в растительном масле до прозрачности. Затем к нему добавлялось 200 г. полуфабриката фарша, и он жарился, перемешанный с луком, до подрумянивания, а затем доводился до вкуса, добавлением соли и перца. Сваренные макароны перемешивались в кастрюле с подготовленным фаршем, несколько минут прогревались на плите до достижения регламентированной температуры подачи (около 65°C). Ввиду массовости приготовления в реальных условиях школьной столовой, готовое блюдо обычно хранится на мармите не более 3 часов, что во многом соответствует расписанию обедов одной школьной смены (первой или второй). Эти условия также имитировались в ходе эксперимента.

Определение бактерий группы кишечных палочек (БГКП) производилось по ГОСТ 30518-97 [4], бактерий рода *Salmonella* – по ГОСТ 30519-97 [7], бактерий рода *Staphylococcus aureus* по ГОСТ 31746-2012 [8].

Определение сульфитредуцирующих клостридий проводится путем внесения навески продукта или его эквивалентного разведения в вязкую питательную среду по ГОСТ 29185-91 [6] с последующим инкубированием при (37±1) °С в течение 72 ч, с ежедневным просмотром для обнаружения признаков роста данных микроорганизмов (почернения сульфитной среды).

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) определяют по ГОСТ 10444.15-94,

готовя из навески исходную пробу и ряд десятикратных разведений. По 1 мл разведения высеивают в две параллельные чашки Петри, заливают мясопептонным агаром и инкубируют при температуре $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 72 ч в аэробных условиях [5].

Результаты и их обсуждение. Согласно действующего СанПиН 2.3.2.1078-01 [2], к безопасности готовых блюд из мяса и теста, предъявляются следующие нормативы микробиологической безопасности:

Масса продукта (г), в которой не допускаются

- БГКП (коли-формы) – 1,0;
- сульфит-редуцирующие клостридии – 0,01;
- *Staphylococcus aureus* – 1,0;
- бактерий рода *Salmonella* – 25.

В ходе исследования эти нормы соблюдались во всех пяти образцах свежеприготовленных макарон по-флотски, в соответствующих образцах сваренных макарон и поджаренного с луком фарша, и также на всех этапах имитации хранения готового блюда на мармите (пробы отбирались каждый час в течение 3 часов). То есть, представляющего опасность размножения этих форм в ходе рекомендованного срока и условий хранения не происходило.

Однако изменения наблюдались в отношении количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), предельное содержание которых в готовых блюдах из мяса и теста СанПиН 2.3.2.1078-01 регламентирует не более $1 \cdot 10^3$ КОЕ/г. Эти результаты, средние по пяти образцам, представлены в табл. 1

Таблица 1.

Содержание мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в проанализированных образцах

Время хранения готового блюда	КМАФАнМ, КОЕ/г		
	Макаронны вареные	Фарш мясной с луком жареный	Макаронны «по-флотски»
Свежеприготовленное	$(0,36 \pm 0,11) \cdot 10^3$	$(0,61 \pm 0,07) \cdot 10^3$	$(0,64 \pm 0,17) \cdot 10^3$
Через 1 час хранения	$(0,37 \pm 0,09) \cdot 10^3$	$(0,66 \pm 0,09) \cdot 10^3$	$(0,78 \pm 0,19) \cdot 10^3$
Через 2 часа хранения	$(0,37 \pm 0,15) \cdot 10^3$	$(0,68 \pm 0,19) \cdot 10^3$	$(0,84 \pm 0,21) \cdot 10^3$
Через 3 часа хранения	$(0,39 \pm 0,21) \cdot 10^3$	$(0,71 \pm 0,22) \cdot 10^3$	$(0,92 \pm 0,34) \cdot 10^3$

Что же касается внешнего вида образцов, то для вареных макарон и макарон «по-флотски» в ходе хранения он не изменился, но фарш уже на втором часу хранения выглядел пересушенным. Вероятно, здесь имело значение, что в процессе варки макаронные изделия набухают, впитывая

воду, в результате чего их масса увеличивается примерно в 2,5-3 раза, в зависимости от сорта. Хранящиеся отдельно, они в течение 3 часов теряют воду очень незначительно. Смешанные же с фаршем, они активно увлажняют его, и он не теряет своего товарного вида.

Микробиологические показатели (табл. 1) позволяют заметить, что основным субстратом размножения названной группы микроорганизмов действительно является мясной фарш, притом более активно – в составе именно готового блюда. С одной стороны, это можно объяснить вышеназванными условиями увлажнения. С другой стороны, технология приготовления требует в ходе жарки равномерно разбивать фарш лопаточкой, чтобы он оставался рассыпчатым и прожаривался равномерно. Но за счет измельчения, суммарная поверхность его значительно увеличивается, способствуя потере влаги, в результате чего ухудшается его товарный вид (поэтому его и не хранят отдельно). Хотя рост микроорганизмов названной группы при этом продолжается, также ввиду увеличенной поверхности. Такого эффекта удалось бы избежать, заменив фарш эквивалентным по пищевой ценности изделием из него (котлета, мясной рулет) или куском тушеного мяса соответствующей массы.

В составе же готового блюда, макароны играют роль своеобразного матрикса.

Находящиеся на них частицы фарша и лучше увлажняются, и лучше аэрируются, что и способствует на них усиленному росту микроорганизмов данной группы.

В результате их концентрация к концу третьего часа хранения практически достигает границ нормы, а возможно, способна и превысить ее, соответственно повышая угрозу здоровью потребителей, особенно если это дети.

В отличие от этого, в домашних условиях готовое блюдо либо потребляется полностью за один прием пищи, либо после непродолжительного охлаждения помещается в холодильник, что существенно затормаживает рост микроорганизмов данной группы, и норма их содержания соблюдается.

Выводы:

1. В отношении проанализированного готового блюда основным фактором опасности является ускоренное размножение мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.
2. Основным субстратом размножения их является мясной фарш, притом более активно – в составе именно готового блюда.

3. Наблюдаемое явление можно объяснить тем, что при хранении готового блюда создаются оптимальные условия увлажнения и аэрации, способствующие усиленному росту мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. В результате их концентрация к концу третьего часа хранения готового блюда способна достичь границ нормы, а возможно, и превысить ее.

Таким образом, угроза здоровью потребителей (особенно детей) может иметь место, чем и объясняется исключение данного блюда из школьного питания, и замена его другими мясными продуктами с гарниром (в том числе из макаронных изделий).

Список литературы:

1. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 27 октября 2020 года № 32 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил и норм СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения» [Электронный документ] / СПС «Кодекс» - <https://docs.cntd.ru/document/566276706>.
2. СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы» [Электронный документ] / СПС «Кодекс».
3. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / Сост. Л.Е. Голунова. – СПб.: Издательство "Профикс", 2003. – 408 с.
4. ГОСТ 30518-97 Продукты пищевые. Методы выявления и определения бактерий группы кишечной палочки (колиформных бактерий). [Электронный документ] / СПС «Кодекс» - <https://docs.cntd.ru/document/1200134105>.
5. ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов [Электронный документ] / СПС «Кодекс» - <https://docs.cntd.ru/document/1200022648>.
6. ГОСТ 29185-91. Продукты пищевые Методы выявления и определения количества сульфитредуцирующих клостридий [Электронный документ] / СПС «Кодекс». – <https://docs.cntd.ru/document/1200021150>.
7. ГОСТ 30519-97 Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*. [Электронный документ] / СПС «Кодекс». – <https://docs.cntd.ru/document/1200021155>.
8. ГОСТ 31746-2012 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus* [Электронный документ] / СПС «Кодекс». – <https://docs.cntd.ru/document/1200098769>.

ХИМИЯ

РАЗДЕЛ 2. ХИМИЯ

2.1. КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

СТАБИЛИЗАЦИЯ ТАУРИНОМ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА В МАТРИЦЕ ПВС

Дюдюн Ольга Анатольевна

*канд. хим. наук, доцент,
Ставропольский государственный
медицинский университет,
РФ, г. Ставрополь*

Комарова Анастасия Андреевна

*студент,
Ставропольский государственный
медицинский университет,
РФ, г. Ставрополь*

TAURINE STABILIZATION OF SILVER NANOPARTICLES IN A PVA MATRIX

Olga Djudjun

*Candidate of chemical sciences, associate professor,
Stavropol State Medical University,
Russia, Stavropol*

Anastasia Komarova

*Student of the Faculty of Humanities and Biomedical Education,
Stavropol State Medical University,
Russia, Stavropol*

Аннотация. Разработка и применение серебросодержащих препаратов в медицинских целях во всем мире постоянно растет. Это обусловлено чрезвычайно ценным комплексом терапевтических свойств, присущих препаратам серебра: широкий антибактериальный спектр в отношении патогенной флоры; хорошо выраженное ранозаживляющее действие; относительно низкая стоимость препаратов. В статье проводится научно-обоснованный анализ способа стабилизации таурином серебросодержащей гидрогелевой композиции на основе поливинилового спирта.

Abstract. The development and use of silver-containing preparations for medical purposes is constantly growing all over the world. This is due to the extremely valuable complex of therapeutic properties inherent in silver preparations: a wide antibacterial spectrum against pathogenic flora; well-pronounced wound healing effect; relatively low cost of drugs. The article provides a scientifically grounded analysis of the method for stabilizing a silver-containing hydrogel composition based on polyvinyl alcohol with taurine.

Ключевые слова: наночастицы серебра; стабилизация наночастиц; таурин; ПВС; гидрогели; полимерные композиции; антибактериальные и антисептические свойства.

Keywords: silver nanoparticles; stabilization of nanoparticles; taurine; PVA; hydrogels; polymer compositions; antibacterial and antiseptic properties.

Литературный обзор показал большой интерес исследователей к изучению способов получения плёнок на основе поливинилового спирта (ПВС) с наноструктурированным серебром.

Актуальным на наш взгляд является анализ влияния вводимых в гидрогелевую композицию биодобавок на ее свойства, а также совмещение с ПВС и формирование полимерных композитов с антисептическими свойствами.

Интерес к разработкам и применению серебросодержащих препаратов в медицинских целях во всем мире постоянно растет. Это обусловлено чрезвычайно ценным комплексом терапевтических свойств, присущих препаратам серебра: широкий антибактериальный спектр в отношении патогенной флоры; хорошо выраженное ранозаживляющее действие; относительно низкая стоимость препаратов [1, с. 66].

Цель работы заключалась в научно-обоснованном анализе способа стабилизации таурином серебросодержащей гидрогелевой композиции на основе поливинилового спирта.

ПВС в современной медицине находит широкое применение благодаря своим свойствам. Он используется во многих направлениях медицины: хирургии, терапии, офтальмологии, педиатрии, санитарии, дерматологии. ПВС является основой или стабилизатором для суспензий, мазей, пластырей, эмульсий и пр. [2, с. 25].

Таурин – сульфокислота, которую часто называют серосодержащей аминокислотой, при этом в молекуле отсутствует карбоксильная группа. Мази, которые разработаны для восстановления после травм, растяжений также содержат таурин. Он присутствует в ранозаживляющих препаратах, которые назначаются при порезах, ожогах, для лечения ран после огнестрельных ранений.

Молекула таурина содержит кислую сульфогруппу SO_3H ($\text{pH} = 1,5$) и основную аминогруппу NH_2 ($\text{pH} = 8,74$), изоэлектрическая точка в водных растворах составляет 5,12. В физиологических условиях ($\text{pH} = 7,35$) степень ионизации сульфогруппы составляет 100%, аминогруппы - 96,3%, то есть таурин в таких условиях практически полностью существует в виде цвиттер-иона, который в ходе мицеллообразования способствует дополнительной стабилизации НЧ серебра [3, с.141]. Факт образования таких супрамолекулярных структур подтверждают результаты ранее проведённого нами физико-химического анализа (оптического и электрохимического) [4, с.224].

На основе 4%- ного раствора ПВС готовили композиции: 1- ПВС + нитрат серебра, 2- ПВС + нитрат серебра + таурин, в различных процентных соотношениях.

Спектроскопическое исследование (UNICO 2100, кюветы с длиной оптического пути 1 см, в диапазоне длин волн 330–450 нм) полученных образцов гидрогеля показало, что образцы №1 имеют в УФ спектрах поглощения слабовыраженный максимум (390 нм), а для образцов №2 появляется ещё максимум около 340 нм, отвечающий плазмонному резонансу наночастиц серебра. Это свидетельствует в пользу стабилизирующего действия добавленного таурина.

Отмечено, что биовосстановление ионов Ag^+ сопровождалось изменением цвета гидрогеля от прозрачного до серого без таурина и до коричневого в присутствии таурина. Образцы с таурином оптически более прозрачны и седиментационно устойчивы при более высоких концентрациях AgNO_3 , что было нами обнаружено в [4, с.225]. При этом, в результате формирования нанокластеров в растворе таурин способствует мицеллообразованию с солубилизированными НЧ серебра.

Интересен тот факт, что ПВС сам по себе уже является восстановителем серебра из ионной формы прекурсора (AgNO_3), о чём свидетельствует потемнение образцов первой серии. Это связано с

остаточным содержанием ацетальдегида в гранулах ПВС, так как основным сырьем для получения ПВС служит поливинилацетат (ПВА). Ацетальдегид и виниловый спирт представляют собой кето-енольную таутомерную форму одного и того же соединения, из которых кето-форма (ацетальдегид) является намного более устойчивой [5, с. 157].

Удельную электропроводность контролировали измерением омического сопротивления с помощью платинированных электродов ЭПВ-1 (объем электрохимической ячейки 2 мл) и цифрового мультиметра M890C+ Master Professional с последующим расчетом через константу электрохимической ячейки. Было обнаружено, что НЧ серебра стабилизированные таурином в полимерной матрице демонстрируют высокую седиментационную и электрохимическую устойчивость (70 ± 5 мкСм/см).

Известно, что механизм антимикробной активности различен для ионов и наночастиц серебра. Эффективная концентрация НЧ серебра меньше концентрации ионов серебра. Когда ионы серебра взаимодействуют с поверхностью микроба, они восстанавливаются, при этом эффективная концентрация ионов и антимикробная активность препарата снижаются. НЧ выступают в качестве резервуара для пролонгированного выделения кластерного и ионного серебра [6, с. 45]. Очевидно, что анализ антибактериальных и антисептических свойств полученных нами гидрогелей в последующих исследованиях покажет более чем удовлетворительные результаты по двум сериям образцов.

Таким образом, использование металлов в нульвалентной нанодисперсной форме в полимерной матрице позволяет разрабатывать препараты и материалы медицинского назначения. Образование наночастиц серебра, стабилизированных таурином, в матрице поливинилового спирта в ходе эксперимента приводит к существенному изменению свойств гидрогелей. Оптические и биологические свойства полимерных композитов с НЧ Ag в значительной степени зависят от концентрации НЧ в полимерной матрице и их морфологии, включающей в себя размер, форму и пространственную организацию, что непосредственно связано с выбором стабилизаторов НЧ, восстановителей и структуры полимера.

Список литературы

1. Станишевская И.Е. Наночастицы серебра: получение и применение в медицинских целях / И.Е. Станишевская, А.М. Стойнова, А.И. Марахова, Я.М. Станишевский / Фармацевтическая технология и нанотехнологии. Разработка и регистрация лекарственных средств. – 2016. – №1 (14).
2. Потапов А.Л. Морфология серебряных наночастиц, сформированных в поливинилспиртовой плёнке / А.Л. Потапов, Н.А. Иванова, В.Е. Агабеков // Полимерные материалы и технологии. – 2016. – Т.2. – №3.

3. Дьякова Н.А. Разработка лекарственных форм с таурином / Н.А. Дьякова, И.Н. Пузырева, М.А. Огай, А.И. Сливкин, А.С. Беленова // Вестник ВГУ, Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2016. – № 1.
4. Дюдюн О.А. Роль таурина в повышении стабильности наночастиц серебра, полученных биосинтезом / О.А. Дюдюн, А.А. Комарова, А.М. Нарыкина // Биотехнология: взгляд в будущее: Материалы VI междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2020.
5. Основы физики и химии полимеров. Под ред. В.Н. Кулезнева. Учеб.пособие для вузов. М., «Высшая школа», 1977.
6. Щербаков А.Б. Препараты серебра: вчера, сегодня, завтра / А.Б. Щербаков [и др.] // Фармацевтический журнал. – 2006. – № 5.

2.2. НЕФТЕХИМИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НАФТАЛАНСКОЙ НЕФТИ

Мурадов Али Насрулла оглу

*канд. хим. наук, доцент,
Азербайджанский Технологический Университет,
Азербайджан, г. Гянджа*

STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF NAFTALAN OIL

Ali Nasrullah oglu Muradov

*Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor,
Azerbaijan Technological University,
Azerbaijan, Ganja*

Аннотация. Нафталанская нефть, являясь уникальной по своему лечебному действию, отличается от подавляющего числа других нефтей своими физико-химическими свойствами. Исследован химический состав нафталанской нефти и выделенных из нее компонентов методами газо-жидкостной и адсорбционной хроматографии, фракционированием под вакуумом, термодиффузионным разделением, ИК- и УФ-спектроскопией. Жидкостное избирательное каталитическое дегидрирование, селективная изомеризация, масс-спектрометрия, Ядерно-магнитного резонанса. Данные структурно-группового состава исследованных фракций и ИК-спектроскопии свидетельствуют об их хорошем соответствии и надежности подобного непрямого метода определения по ИК-спектрам количества нафтеновых структур. Для нафталанской нефти характерны высокий удельный вес, отсутствие легких фракций и твердых парафиновых углеводородов, значительное содержание смол, большая склонность к образованию с водой весьма стойкой эмульсии. Именно сложностью углеводородного состава и специфичностью некоторых из указанных свойств этой нефти и определяются большие затруднения в изучении состава и выявлении

биологического действия ее отдельных составных частей на живой организм.

Установлено резкое отличие нафтеновых углеводородов нафталанской нефти от нафтеновых углеводородов других нефтей нафтенового основания, связанное с их высокой цикличностью, преобладанием углерода в циклической части молекул, наличием коротких заместителей и даже отсутствием метиленовых групп, а также наличием высокоциклических голаядерных структур.

Abstract. Naftalan oil, being unique in its therapeutic effect, differs from the overwhelming number of other oils in its physicochemical properties. The chemical composition of Naftalan oil and components isolated from it was studied by gas-liquid and adsorption chromatography, vacuum fractionation, thermal diffusion separation, IR and UV spectroscopy. Naftalan oil is characterized by a high specific gravity, the absence of light fractions and solid paraffinic hydrocarbons, a significant content of resins, and a high tendency to form a very stable emulsion with water. It is the complexity of the hydrocarbon composition and the specificity of some of the indicated properties of this oil that determine the great difficulties in studying the composition and identifying the biological effect of its individual components on a living organism. A sharp difference between naphthenic hydrocarbons of naphthalan oil and naphthenic hydrocarbons of other naphthenic base oils was revealed, associated with their high cyclicality, the predominance of carbon in the cyclic part of the molecules, the presence of short substituents and even the absence of methylene groups, as well as the presence of highly cyclic holonuclear structures.

Ключевые слова: нафталанская нефть; нафтеновые углеводороды; адсорбент; силикагель; биоактивность; ароматика; масс-спектропия; дегидрирование.

Keywords: Naftalan oil; naphthenic hydrocarbons; adsorbent; silica gel; bioactivity; aromatics; mass spectroscopy; dehydrogenation.

Нафталанская нефть – одна из немногих, обладающих эффективным лечебным действием, давно используют в медицинских целях, однако до сих пор не ясно, какие из ее компонентов обладают наибольшей биологической активностью. В настоящей работе проведено исследование химического состава нафталанской нефти и выделенных из нее компонентов. Необходимость такого исследования обусловлена расширением курорта Нафталан. Для исследования состава нафталанской нефти нами были применены, современные физико-химические (аналитические) методы.

Хроматографическое разделение нафталанской нефти после ее деэмульсации осуществляли ускоренным адсорбционным методом, применяемым при исследовании углеводородного состава смазочных масел [1].

В таблице 1 приводятся физико-химические свойства исследуемой нефти, а в таблице 2 – углеводородный состав ее и характеристика выделенных групп углеводородов.

Таблица 1.

Физико-химические свойства нафталанской нефти

Уд. вес d_4^{20}	Вязкость при 50°C град. условн.	Температура, °C		Кислотность, %	Содержание, %				Фракц. состав	
		вспышки	застывания		Смол силикагел.	асфальтенов	серы	азота	н.к. °C	выкип. До 350°C, %
09395	51,48	125	-20	1,29	2,4	0,49	0,31	0,24	238	25

Таблица 2.

Углеводородный состав нафталанской нефти и характеристика выделенных групп углеводородов

Группа углеводородов	Выход, % вес	n_D^{20}	d_4^{20}	Мол. вес	Структурно-групповой состав				
					Число колец в молекуле			Соде ржание углерода, %	
					Ко	Ка	Ки	Ск	Сп
Нафтеновые	55,0	1,4830	0,8876	285	2,5	-	2,5	59,0	41,0
Ароматические:									
легкие	9,0	1,5152	0,9373	330	2,8	0,9	1,9	55,7	44,3
средние	11,7	1,5549	0,9944	290	3,5	1,5	2,0	75,8	24,2
тяжелые	10,1	1,6125	1,0492	345	4,7	3,1	1,6	80,0	20,0
Смолы	14,2	-	-	-	-	-	-	-	-

В таблице 3 приведены физико-химические свойства групп углеводородов, выделенных из нафталанской нефти, в таблице 4 – их элементный и структурно-групповой состав. Структурно-групповой

состав нафтеновых углеводородов рассчитывали по методу, n-d-M [2], ароматических углеводородов по методу Хейзельвуда [3].

Таблица 3.

Элементный и структурно-групповой состав углеводородов нафталанской нефти

Группа углеводородов	Структурно-групповой состав							Элементный состав			С/Н (средняя эмпирическая формула)	Общая формула
	число колец в молекуле			Содержание углерода, %				С	Н	N		
	Ко	Ка	Кн	Ск	Са	Сн	Сп					
Нафтеновые	2,5	-	2,5	59,0	-	59,0	41,0	86,29	13,71	-	6,30(C _{20,4} H _{38,7})	C _n H _{2n-2,1}
Ароматические:												
Легкие	2,8	0,9	1,9	55,7	23,4	32,1	44,0	87,90	12,10	-	6,63(C _{24,1} H _{30,5})	C _n H _{2n-8,3}
Средние	3,5	1,5	2,0	75,8	37,9	37,1	24,2	89,48	10,52	-	8,51(C _{23,6} H _{30,5})	C _n H _{2n-12,7}
тяжелые	4,7	3,1	1,6	80,0	55,6	24,4	20,0	90,31	9,69	0,95	9,32(C _{25,9} H _{33,3})	C _n H _{2n-18,5}

Таблица 4.

Количественная характеристика по ИК-спектрам структурных звеньев, входящих в нафтеновые углеводороды фракций вакуумной перегонки

Фракции °С	Количество групп, %								
	CH ₃ - группы			-(CH ₂) - группы					
	изоли- рованные	Геминаль- ные	всего	Длина звеньев цепи					всего
				6	4-5	3	2	1	
240-300	18,5	7,2	25,7	1,8	2,3	2,6	3,2	1,8	11,7
300-350	18,4	4,9	23,3	6,1	2,1	4,8	4,7	1,7	19,4
350-420	17,5	4,7	22,2	7,9	5,2	4,8	3,2	1,3	22,4
420-500	17,3	3,3	20,6	9,2	7,9	6,7	3,8	1,0	27,6
>500	15,7	3,1	18,8	9,8	7,4	6,4	3,0	1,2	28,5

Для широкой фракции нафтеновых углеводородов, выделенной из нафталанской нефти, характерно наличие в молекуле в среднем 2,5 колец и преобладание содержания атомов углерода в кольцах (Ск)

относительно содержания последнего в боковых цепях (Сп). Отношение Ск к Сп – составляет примерно 1,5. Ароматические углеводороды с общим числом колец, возрастающим от 2,6 до 4,7, представляют собой гибридные структуры, в которых цикличность возрастает за счет ароматических колец (от 0,9 до 3,1) при практически постоянном числе нафтеновых колец. О возрастании степени конденсированности ароматических углеводородов можно судить по значительному увеличению дефицита атомов водорода (от 8,4 до 18,5). Отношение ароматических колец к нафтеновым в молекулах ароматических углеводородов с возрастанием цикличности значительно увеличивается при переходе от легких фракций к тяжелым.

Выделенные нами адсорбционной хроматографией отдельные составные части нафталанской нефти (нафтеновые углеводороды, а их фракции, различающиеся по температуре кипения, *легкие*, средние и тяжелые ароматические углеводороды, смолы) изучались в АЗНИИ курортологии и физических методов лечения. В Институте физиологии АННАНА Азербайджана, на кафедра физиологии Бакинского Государственного Университета и Гянджинском нафталанском оздоровительном центре.

Результаты многочисленных исследований показали, что нафтеновые углеводороды являются наиболее биологически активными компонентами и основным действующим началом нафталанской нефти при ее лечебном применении, оказывающим положительное влияние на ряд физиологических функций организма.

Широкую фракцию нафтеновых углеводородов изучали двумя способами – разделением ее на узкие фракции вакуумной перегонкой и методом термодиффузии (предварительно определяли наличие парафиновых углеводородов и проводили очистку от них).

Исследования методом ИК-спектроскопии показали, что длинные парафиновые цепи, содержащие более шести метиленовых групп ($(\text{CH}_2)_n - \text{CH}_3$, $n > 6$), можно обнаружить по полосе $725\text{—}723\text{ см}^{-1}$, начиная с фракции интенсивной полосой $1302\text{--}1309\text{ см}^{-1}$.

Во фракциях $240\text{--}300$ и $300\text{--}350^\circ\text{C}$ по полосе $732\text{--}736\text{ см}^{-1}$ обнаруживаются n-бутильные звенья.

Пропускание

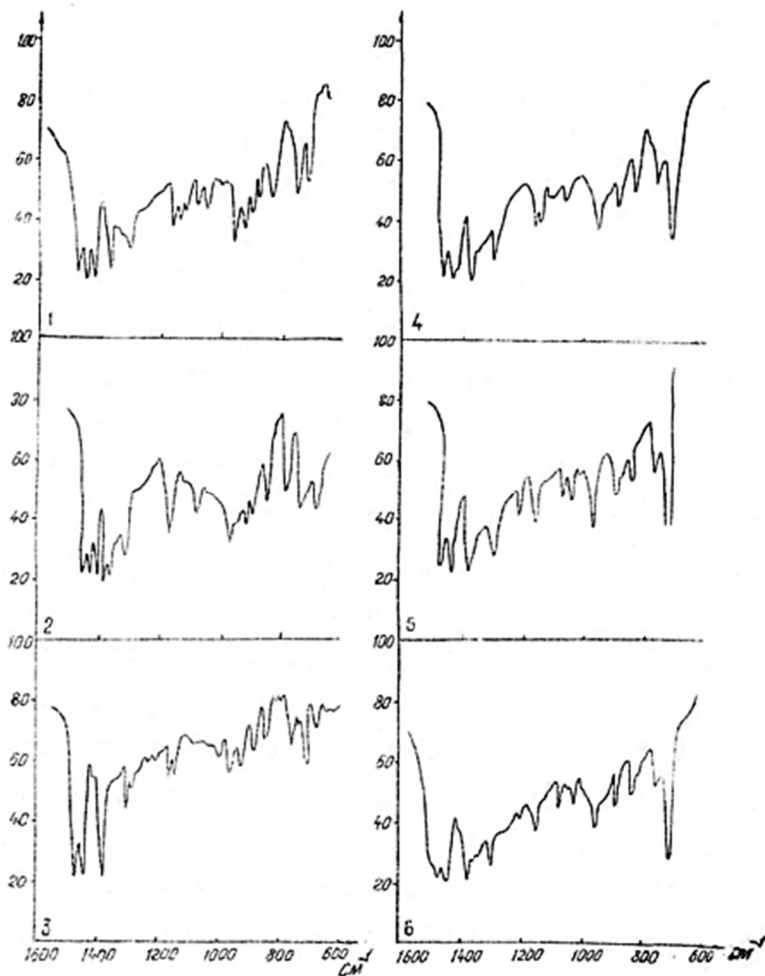


Рисунок 1. ИК-спектры поглощения фракций нефтяных углеводородов: 1 – 240-300°; 2 – 300-350°; 3 – 350-420°; 4 – 420-500°; 5 – 500-525°; 6 – > 525°

Изопропильные звенья представлены в первых трех фракциях полосой 1169-1167 см^{-1} ; вторая полоса (916-919 см^{-1}), характерная для этих звеньев, имеется только в первых двух фракциях. О присутствии

третичного атома углерода свидетельствует наличие во фракциях 500-525 и >525°C полос 1340 и 1210 см^{-1} , характерных для метинового звена $\text{C}=\text{N}$ -, причем для фракции >525°C первая из полос представлена в виде очень слабого плеча на полосе 1374 см^{-1} , а вторая полоса малоинтенсивна. Полосы 961-972 см^{-1} свидетельствуют о наличии конденсированных полиметиленовых колец. (см. рисунок 1).

На основании качественного анализа ИК-спектров поглощения фракций нафтеновых углеводородов можно заключить, что в молекулах последних содержатся как конденсированные, так и изолированные кольца; парафиновые цепи представлены структурными звеньями, в которых содержание метиленовых групп изменяется от 1 до 6, причем с повышением температуры кипения фракций увеличивается содержание длинных цепей и уменьшается содержание коротких, в том числе разветвленных полос в области 1300-1400 см^{-1} [4]. Общее количество метиленовых групп, куда входят как изолированные, так и геминальные, с ростом температура выкипания фракций уменьшается, а метиленовых – растет, при этом увеличивается соотношение количества изолированных и геминальных групп (от 2,6 до 5,1).

На примере фракций 350-420 и 420-500°C методом ИК-спектроскопии установлены закономерности изменения структурно-группового состава и характера строения боковых цепей нафтеновых углеводородов в термодиффузионных фракциях, выделенных из указанных фракций [4].

На основании результатов исследования нафтеновых углеводородов методом каталитического дегидрирования осуществлена их дифференциация по типу колец и определено количественное соотношение шести- и пятичленных циклов.

Показано, что углеводороды, способные к дегидрированию, относятся к структурам смешанного строения, в которое доля пятичленных колец уменьшается с ростом цикличности молекул.

Исследованием недегидрирующейся части фракций 320-350, 350-420° и остатка методом селективной изомеризации с последующим дегидрированием установлены наличие углеводородов мостикового типа строения и закономерности изменения их количества с ростом цикличности [5-10].

На основании результатов исследований фракций нафтеновых углеводородов химическими методами определено содержание групп углеводородов, различающихся по типам структур – шестичленных, способных к дегидрированию, пятичленных, способных к дегидрированию после селективной изомеризации, и углеводородов, неспособных к вышеуказанным превращениям [6].

В начальных фракциях содержатся моноциклические, а также би- и трициклические нафтеновые углеводороды с конденсированными и сочлененными структурами. Из углеводородов с мостиковым типом сочленения вероятно наличие производных бицикло (3,2,1) октана и бицикло (2,2,2) октана (схема 1-2).

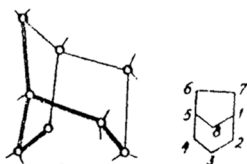


Схема 1. Бицикло (3,2,1) октан

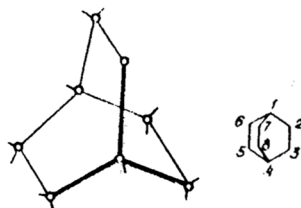


Схема 2. Бицикло (2,2,2) октан

В последующих фракциях наблюдается постепенное усложнение состава циклической части молекул нафтеновых углеводородов, а также изменение относительного количественного распределения структур. Появляются трициклические структуры типа пергидроантрацена и пергидрофенантрена, а также тетра- и пентациклические структуры.

Список литературы:

1. Кулиев А.М., Левшина А.М., Мурадов А.Н. // Материалы 1У научной конференции по проблеме нафталана. Изд. Минздрава Азерб. ССР, 1968. – С. 105.
2. Мурадов А.Н. Исследование углеводородного состава лечебной нафталанской нефти // Азербайджанское нефтяное хозяйство. – 1968. – № 7. С. 3-6.
3. Кулиев А.М., Левшина А.М., Аталяян А.А., Мурадов А.Н. Исследование нафталанской нефти // Сб. трудов ИХП АН Азерб. ССР. – Баку : Изд-во "Елм". – 1970. – С. 263.
4. Мурадов А. Н. Изучение химического состава ароматического углеводорода выделенного из нафталанской нефти // Сборник научных трудов Политехнического Института Груз. ССР. – Тбилиси, 1984. – С. 7-9.
5. Куляев А.М., Мурадов А.Н., Левшина А.М. Количественное определение углеродных атомов в нафтеновых кольцах и боковых цепях на фракции нафталанской нефти по инфракрасным спектром поглощения // Азербайджанский химический журнал. – 1983. – №3. – С. 46-90.

6. Мурадов А.Н. Исследование химического состава узких термодиффузионных фракций нафтеновых углеводородов, полученных из нафталанской нефти // Азербайджанский химический журнал. – 2009. – №3. – С. 163-166.
7. Мурадов А.Н. Химический состав лечебной нафталанской нефти // Вестник МГУ, серия химическая. – 2006. – Т. 47. – №. – С. 226-230.
8. Мурадов А.Н. Исследование физико-химических свойств вакуумной фракции и выкипающих при температуре 420-450°C нафтеновых углеводородов, полученных из нафталанской нефти // Вестник Науки и Творчества. – 2018 – 6 (30). – С. 44-49.
9. Утелбаева А.Б. Гидрирование смеси бензола с другими ароматическими углеводородами на рутениевых катализаторах // Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт. – 2011. – №2. – С. 11-13.
10. Ахметов Т.В., Абдульминев К.Г., Марышев В.Б. Гидроизомеризация бензиновых бензол содержащих фракций на различных катализаторах // Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт. – 2011. – №2. – С. 14-17.

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ**

*Сборник статей по материалам XLII международной
научно-практической конференции*

№ 5(42)
Май 2021 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 20.05.21. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 1,88. Тираж 550 экз.

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74
E-mail: med@nauchforum.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru