Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 1, 2025 Traditional Medicine

# ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В СОСТАВЕ СМАЗОК “С1” И “С2”

***Ибрагим Рахманович Аскаров***
Андижанский государственный университет профессор кафедры химии, доктор химических наук, Заслужанный изобретатель Узбекситана, председатель Академии ТАБОБАТ Узбекистана
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

***Обиджон Шахабидинович Абдуллоев***
Андижанский государственный университет профессор кафедры химии, доктор химических наук (DSc), член Академии Табобат Республики Узбекистана
https://orcid.org/0000-0003-2289-1273

***Махфуза Махаммаджон кизи Холматова***
Андижанский государственный университет преподаватель кафедры химии
https://orcid.org/0009-0000-2539-5836
E-mail: m.xolmatova@inbox.ru

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss1.2025.482

**Ключевые слова:**
рыбья кость, «С1», «С2», макро- и микроэлементы, оптическая эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой

**Аннотация**
В статье представлены результаты определения содержания макро- и микроэлементов в составе смазок «С1» и «С2», предназначенных для лечения кожных заболеваний витилиго на основе рыбных субпродуктов, методом оптико-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Результаты показали, что в составе «С1» обнаружен 61 элемент, в составе «С2» — 60. Установлено, что из макроэлементов в образце в большем количестве, чем из остальных микроэлементов, содержатся кальций, натрий, фосфор, магний, а также стронций, кремний, цезий, железо и цинк.

**Как цитировать**
Аскаров, И. Р., Абдуллоев, О. Ш., & Холматова, М. М. к. ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В СОСТАВЕ СМАЗОК “С1” И “С2”. Журнал химии товаров и народной медицины, 4(1). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss1.2025.482

**Введение.** Рост численности населения мира увеличил спрос на производство продовольственных товаров, что привело к более интенсивному использованию природных ресурсов и увеличению производства органических отходов. Значительное увеличение поставок продовольствия включает в себя потребление рыбной продукции. В последние десятилетия рыбная продукция была признана важным компонентом сбалансированного питания и здорового образа жизни [1]. Согласно данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), с 1961 по 2017 год глобальное потребление пищевой рыбы ежегодно увеличивалось в среднем на 3,1% [2]. Этот рост производства пищевой рыбы приводит к увеличению количества отходов [3].

Рыба — один из наиболее полезных и необходимых источников пищи для человеческого организма. Она содержит множество важных питательных веществ, в частности белки, жиры, витамины и минералы. Химический состав рыбы обеспечивает не

только все элементы, необходимые для хорошего питания, но и играет важную роль в профилактике многих заболеваний [4].

**Белки.** Рыба богата высококачественными белками, которые очень важны для человеческого организма. Белки, содержащиеся в рыбе, включают все основные аминокислоты. Они необходимы для восстановления клеток, работы иммунной системы и развития мышц. Высокое качество белков в рыбе обеспечивает их легкую усвояемость и быстрое переваривание.

**Омега-3 жирные кислоты.** Одним из наиболее важных элементов химического состава рыбы являются омега-3 жирные кислоты. Эти кислоты особенно важны для поддержания здоровья сердечно-сосудистой системы. Омега-3 помогают снижать уровень холестерина, уменьшать воспаления и укреплять кровеносные сосуды, снижая риск сердечных заболеваний. Кроме того, они улучшают мозговую деятельность, усиливают память и снижают риск депрессии [5].

**Витамины.** Рыба содержит витамины A, D, $B_{12}$ и другие важные витамины. Витамин A помогает поддерживать здоровье глаз и кожи, а также укрепляет иммунную систему. Витамин D обеспечивает здоровье костей и зубов, улучшает усвоение кальция. Витамин $B_{12}$ поддерживает работу нервной системы и стимулирует выработку красных кровяных клеток.

**Минералы.** Рыба известна как продукт, богатый минералами. Она содержит кальций, железо, магний, йод и фосфор. Кальций и фосфор необходимы для прочности костей и зубов. Железо играет важную роль в производстве красных кровяных клеток и окислительных процессах. Йод, присутствующий в рыбе, поддерживает нормальную работу щитовидной железы [6].

**Влияние рыбы на здоровье.** Рыба оказывает широкий спектр положительных эффектов на здоровье. В первую очередь она помогает снизить риск сердечно-сосудистых заболеваний, таких как инфаркт и инсульт. Омега-3 жирные кислоты и витамины способствуют снижению уровня холестерина, нормализации кровяного давления и уменьшению воспалений. Кроме того, рыба положительно влияет на мозговую деятельность, поддерживает восстановление и функционирование клеток мозга, улучшая память и когнитивные функции. Минералы, такие как магний и фосфор, играют важную роль в поддержании здоровья мышц.

Регулярное употребление рыбы также помогает предотвратить такие заболевания, как сахарный диабет и высокое кровяное давление. Всё это подтверждает важность химического состава рыбы для здоровья человека.

**Кости рыбы** — это материал с важным питательным составом, содержащий различные макро- и микроэлементы, которые варьируются в зависимости от вида рыбы, среды обитания, возраста и других факторов. Кости рыбы содержат коллаген и другие белки, которые вместе с минералами укрепляют структуру костей. Измельчённые рыбные кости (например, костная мука) могут использоваться в качестве пищевых добавок, так как они являются богатым источником кальция и фосфора. Рыбные кости помогают укреплять человеческие кости и предотвращать остеопороз.

На сегодняшний день многие медицинские специалисты используют методы народной медицины для лечения различных заболеваний [7], [8].

Мы разработали и используем мази C1 и C2 на основе рыбных костей, которые эффективно применяются для лечения витилиго (известного в народе как "пес"). Приведён количественный анализ макро- и микроэлементов этой мази.

**Методы и материалы.**

Содержание химических элементов в мазях С1 и С2 определялось методом оптической эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой.

**Подготовка рабочей пробы.** Предварительно высушенная и измельчённая проба массой 1 г, взвешенная с точностью до 0,001 г на весах (Navigatortm, OHAUS®), была помещена в фарфоровый тигель и подвергнута озолению в муфельной печи (Nabertherm, Германия) при температуре до 500 °C. Сначала нагрев проводился до 550 °C со скоростью 100 °C/час, а затем образец выдерживали при температуре 550 °C в течение 5 часов. К полученному пеплу добавили 6 мл 70%-ной азотной кислоты ($HNO_3$, Sigma Aldrich, США) и 2 мл 60%-ной перекиси водорода ($H_2O_2$), после чего нагревали на плитке в вытяжном шкафу до прекращения выделения белого дыма. После охлаждения раствор был перенесён в мерную полипропиленовую колбу объёмом 100 мл и доведён до метки ультрачистой водой. Полученный рабочий раствор фильтровали с помощью шприцевого фильтра и использовали для анализа.

**Подготовка стандартных растворов.** Были использованы следующие стандартные растворы: Раствор 68 элементов в 2%-ной азотной кислоте с концентрацией 10 мг/л (Highpuritystandards, США), раствор ртути в 2 моль/л азотной кислоте с концентрацией 1000 мг/л (Sigma Aldrich, Германия), раствор 25 элементов в 2%-ной азотной кислоте с концентрацией 10 мг/л (Aristar, США), 70%-ная азотная кислота ($HNO_3$, Sigma Aldrich, США). На основе этих растворов был подготовлен стандартный рабочий раствор элементов в 2%-ной азотной кислоте, который затем разбавляли для получения ещё трёх вариантов стандартных рабочих растворов. В качестве контрольного (пустого) образца использовали 2%-ный раствор азотной кислоты. На основе вышеуказанных стандартных рабочих растворов была построена калибровочная кривая для 69 элементов.

**Проведение анализа.** Анализ выполнялся на оптическом эмиссионном спектрометре с индуктивно связанной плазмой iCAP PRO X Duo ICP-OES (Thermo Fisher Scientific, США). Разработка метода и обработка результатов анализа проводились с использованием программного обеспечения Qtegra ISDS. Параметры анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1. Параметры методов анализа.

| **Параметр** | **Настройки** | |
|---|---|---|
| Трубка насоса | Для образца Tygon® желтый/белый | Для дренажа Tygon ® белый/белый |
| Скорость насоса | 45 вр./мин | |
| Камера спрея | Циклоническое стекло | |
| Небулайзер | Концентрическое стекло | |
| Поток газа в небулайзере | 0,6 L·мин$^{-1}$ | |
| Поток охладительного газа | 12,5 L·мин$^{-1}$ | |
| Поток вспомогательного газа | 0,5 L·мин$^{-1}$ | |
| Центральная трубка | 2 мм | |
| Мощность RF | 1150 Вт | |
| Повторность | 3 раза | |
| Время анализа | Аксиальный | Радиальный |
| | 15 сек | 15 сек |

**Полученные результаты.** Результаты анализов приведены в следующей таблице.

Таблица 2. Результаты определения химических элементов в составе пробы методом ОЭС-ИСП (оптической эмиссионной спектрометрии индуктивно-связанной плазмы ), мкг/100 г:

| Аналит | Количество в 100 образце, мкг | | Аналит | Количество в 100 образце, мкг | |
|---|---|---|---|---|---|
| | C1 | C2 | | C1 | C2 |
| Ag | 0,00166 | 0,00235 | Nb | 0,0003 | 0,00028 |
| Al | 0,13357 | 0,22877 | Nd | 0,00611 | 0,00671 |
| As | 0,0009 | 0,00052 | Ni | 0,02135 | 0,01915 |
| Au | 0,00059 | 0,00059 | Os | <LOQ | <LOQ |
| B | 0,01201 | 0,0234 | P | 12,84729 | 11,15574 |
| Ba | 0,07495 | 0,03662 | Pb | 0,00146 | 0,00107 |
| Be | 0,00368 | 0,00364 | Pd | <LOQ | <LOQ |
| Bi | 0,00201 | 0,00083 | Pr | <LOQ | <LOQ |
| Ca | 51,73581 | 50,3211 | Pt | 0,00088 | 0,00112 |
| Cd | 0,00195 | 0,00178 | Rb | <LOQ | <LOQ |
| Ce | 0,00259 | 0,00326 | Re | <LOQ | <LOQ |
| Co | <LOQ | <LOQ | Rh | 0,00065 | 0,00068 |
| Cr | 0,02703 | 0,02278 | Ru | 0,00019 | 0,0001 |
| Cs | 0,15462 | 0,15506 | Sb | 0,00485 | 0,00098 |
| Cu | 0,07858 | 0,1946 | Sc | 0,00242 | 0,00241 |
| Dy | <LOQ | <LOQ | Se | 0,00077 | 0,00227 |
| Er | 0,00216 | 0,002 | Si | 0,19706 | 0,24812 |
| Eu | 0,00221 | 0,00218 | Sm | 0,00101 | 0,00207 |
| Fe | 0,12855 | 0,17811 | Sn | 0,00241 | 0,0043 |
| Ga | 0,00017 | 0,00082 | Sr | 0,45637 | 0,41682 |
| Gd | <LOQ | <LOQ | Ta | 0,00142 | 0,00125 |
| Ge | 0,00023 | 0,00012 | Tb | 0,00299 | 0,00319 |
| Hf | 0,0011 | 0,00077 | Te | 0,00158 | 0,00303 |
| Hg | 0,00013 | 0,00015 | Th | 0,01613 | 0,01569 |
| Ho | 0,00295 | 0,0029 | Ti | 0,00204 | 0,00285 |
| In | 0,00116 | 0,0015 | Tl | 0,0006 | 0,00092 |
| Ir | 0,00089 | 0,00374 | Tm | <LOQ | 0,00005 |
| K | 7,00896 | 9,29153 | U | 0,04439 | 0,04363 |
| La | 0,00218 | 0,00223 | V | 0,00953 | 0,00867 |
| Li | 0,04999 | 0,06411 | W | 0,00011 | <LOQ |
| Lu | 0,00228 | 0,00227 | Y | 0,00247 | 0,00243 |
| Mg | 11,13502 | 10,64059 | Yb | 0,00255 | 0,00252 |
| Mn | 0,03516 | 0,02862 | Zn | 0,07972 | 0,21497 |
| Mo | 0,00338 | 0,00388 | Zr | 0,00245 | 0,00063 |
| Na | 15,08685 | 16,18604 | | | |

* **Примечание:** <LOQ – результат ниже предела количественного определения (Limit of Quantitation).

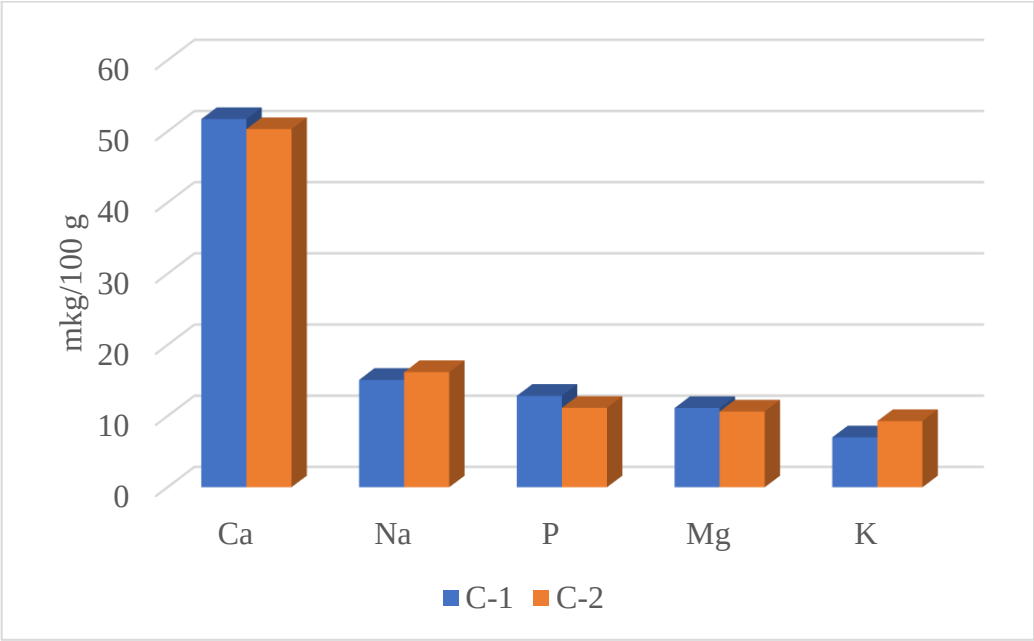



Рисунок 1. Содержание макроэлементов в составе образца (мкг/100 г)

Из данных таблицы видно, что в исследованных образцах мази макроэлементы присутствуют в значительных количествах. Количественное содержание макроэлементов уменьшается в следующем порядке: **Ca > Na > P > Mg > K**.

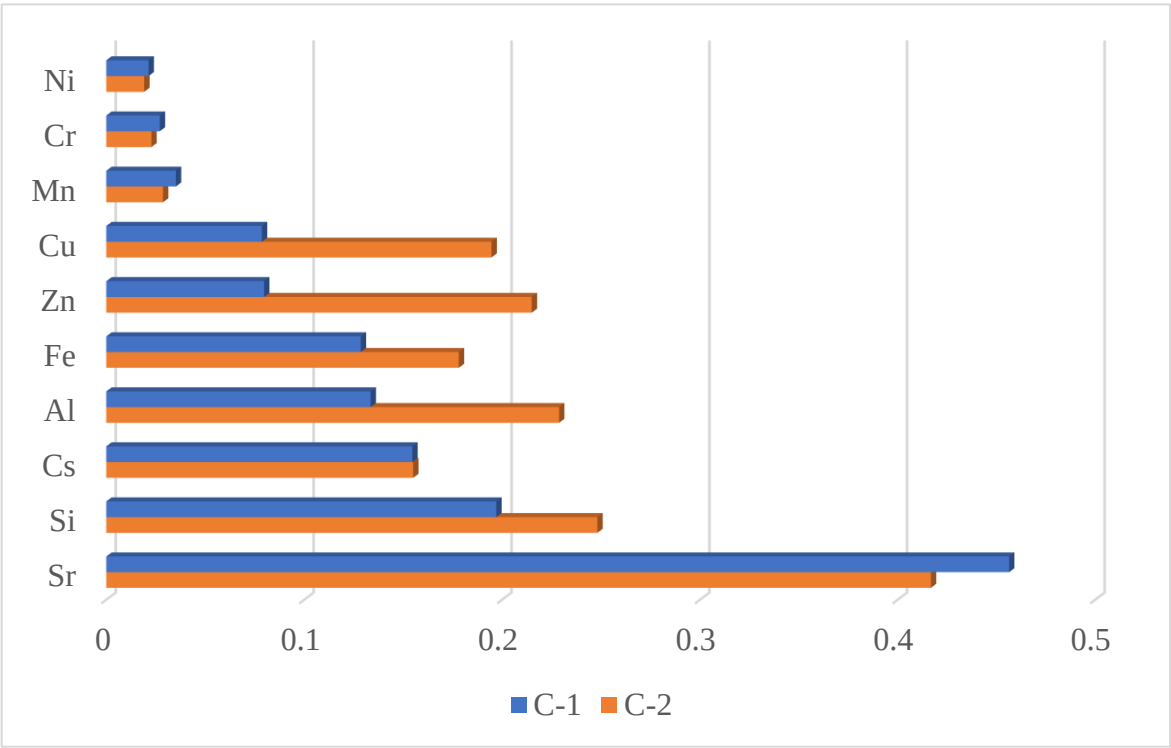



Рисунок 2. Содержание основных микроэлементов в составе образца (мкг/100 г)

Из таблицы видно, что в исследованных образцах мази количественное содержание микроэлементов уменьшается в следующем порядке: Sr > Si > Cs > Al > Fe > Zn > Cu > Mn > Cr > Ni.

Таблица 5. Содержание токсичных элементов в составе образца (мг/1 кг)

| | Количество в 1 кг образце1 | |
|---|---|---|

| **Название элемента** | **С-1** | **С-2** | Максимальное количество допустимое гигиеническим нормативом |
|---|---|---|---|
| Pb | $1.46 \cdot 10^{-05}$ | $1.07 \cdot 10^{-05}$ | 1,0 |
| As | $9.00 \cdot 10^{-06}$ | $5.20 \cdot 10^{-06}$ | 1,0 |
| Cd | $1.95 \cdot 10^{-05}$ | $1.78 \cdot 10^{-05}$ | 0,2 |
| Hg | $1.30 \cdot 10^{-06}$ | $1.50 \cdot 10^{-06}$ | 0,3 |

Как видно из таблицы 5, количество токсичных элементов в пробах мазков С-1 и С-2 утверждено приказом Главного государственного санитарного врача Министерства здравоохранения Республики Узбекистан № 0366-19 от 25.05.2019 «Пищево-гигиенические нормативы безопасности пищевой продукции» [9] «Рыба сушеная, копченая, соленая, пряная, маринованная, рыбные кулинарные изделия и потребление можно сделать вывод, что оно значительно меньше максимально разрешенного количества для «прочей готовой рыбной продукции» и что эти образцы можно использовать.

Появление белых пятен на поверхности кожи часто свидетельствует о нехватке в организме тех или иных витаминов, минералов или микроэлементов. Большое количество микро- и макроэлементов в предлагаемых нами мазях С1 и С2 важно при лечении и профилактике витилиго. Ниже мы обсудим роль макроэлементов в лечении болезни витилиго:

Кальций (Ca) важен для стабильности клеточных мембран и функции меланоцитов. Ионы кальция также участвуют в производстве меланина. Дефицит кальция отрицательно влияет на выработку меланина и пигментацию кожи. Ионы кальция также регулируют деятельность иммунной системы.

Натрий (Na) контролирует водно-электролитный баланс в организме. Если баланс натрия нарушен, это может повлиять на метаболизм и питание клеток и ухудшить общее состояние кожи.

Фосфор (P) участвует в производстве внутриклеточной энергии (АТФ) и клеточной активности. Энергия важна для стабильности активности меланоцитов.

Магний (Mg) важен для регенерации кожи, активности меланоцитов и иммунной регуляции. Кроме того, магний помогает уменьшить стресс, который является фактором, усугубляющим витилиго. Дефицит магния может ухудшить здоровье кожи и усилить аутоиммунные реакции.

Калий (K) регулирует электролитный баланс между клетками и контролирует количество воды в организме. Он также участвует в работе нервной системы и управлении стрессом.

Пациентам с витилиго следует проверять уровень микроэлементов и витаминов (особенно витамина D, $B_{12}$ и цинка). При лечении витилиго различные микроэлементы помогают вырабатывать в организме меланин, контролировать иммунную систему и восстанавливать нормальную функцию клеток кожи. Ниже мы рассмотрим их роль и влияние:

Кремний (Si) важен для производства коллагена и поддержания эластичности кожи. Коллаген способствует регенерации кожи и улучшает общее состояние кожи.

Железо (Fe) необходимо для улучшения кровообращения и снабжения клеток кислородом. Недостаток кислорода может замедлить выработку меланина. Дефицит железа (анемия) может усугубить витилиго. Нормализация уровня железа улучшает процесс выработки меланина.

Цинк (Zn) — мощный антиоксидант, который уменьшает повреждение меланоцитов и стимулирует выработку меланина. Цинк очень важен при лечении витилиго. Исследования показали, что добавки цинка могут помочь восстановить пигментацию.

Медь (Cu) стимулирует активность тирозиназы, основного фермента выработки меланина. Дефицит меди является одним из основных факторов, вызывающих витилиго. Употребление в пищу продуктов, богатых медью, и прием добавок могут увеличить выработку меланина.

Марганец (Mn) является компонентом антиоксидантных ферментов и защищает кожу от окислительного стресса. Низкий уровень марганца может привести к повреждению клеток и усилению аутоиммунных процессов.

**Заключение.** В результате исследования элементного состава мазков C1 и C2, приготовленных на основе костей рыбных отходов, методом оптико-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИБП-ОЭС), установлено, что в этих мазках содержится 61 элемент C1 и 60 элементов. элементы в C2. Среди макроэлементов в пробе установлено, что среди микроэлементов больше, чем стронция, кремния, цезия, железа и цинка, элементов кальция, натрия, фосфора и магния. По результатам научно обоснованного анализа большое количество макро- и микроэлементов в составе мазей считается обладающим высокими лечебными свойствами. Диета также важна при лечении белых пятен на коже, поэтому мы предлагаем использовать мази C1 и C2.

## Литературы

1. Coppola, D. · Lauritano, C. · Palma Esposito, F. Fish waste: from problem to valuable resource Mar. Drugs. 2021; 19.
2. FAO The state of world fisheries and aquaculture 2020. Sustainability in action American Oil Chemists Society, Rome, 2020.
3. Dauda, A.B. · Ajadi, A. Tola-Fabunmi, A.S. Waste production in aquaculture: sources, components and managements in different culture systems Aquac Fish. 2019; 4:81-88.
4. Pal J. et al. A review on role of fish in human nutrition with special emphasis to essential fatty acid //International journal of fisheries and aquatic studies. – 2018. – Т. 6. – №. 2. – С. 427-430..
5. Cholewski M., Tomczykowa M., Tomczyk M. A comprehensive review of chemistry, sources and bioavailability of omega-3 fatty acids //Nutrients. – 2018. – Т. 10. – №. 11. – С. 1662..
6. Ashraf S. A. et al. Fish-based bioactives as potent nutraceuticals: Exploring the therapeutic perspective of sustainable food from the sea //Marine drugs. – 2020. – Т. 18. – №. 5. – С. 265..
7. Asqarov I.R. Sirli tabobat. –T.: “Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi”, 2022. 1048 b..
8. Асқаров И.Р. Табобат қомуси. Тошкент: Мумтоз сўз, 2019 й. 1590 б.
9. "O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi Bosh Davlat sanitar vrachining 25.05.2019 yildagi 0366-19-son buyrug‘i bilan tasdiqlangan “Oziq-ovqat mahsuloti xavfsizligi gigiyenik normativlari”," [Online]. Available: https://lex.uz/docs/-4951750. [Accessed 18 Январь 2025].