

Управление образования города Пензы
Портал поддержки Дистанционных Мультимедийных Интернет-Проектов «ДМИП.рф»
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №28 города Пензы
имени Василия Осиповича Ключевского

XXIV научно-практическая конференция школьников города Пензы
«Я исследую мир»

Удивительный состав ламинарии – натурального источника полезных веществ

Выполнила: Баранова Юлия Ильинична,
обучающаяся 10 класса
МБОУ СОШ №28 г. Пензы
имени В.О. Ключевского

Руководитель: Куликова Динара Илдаровна,
учитель химии и биологии
МБОУ СОШ №28 г. Пензы
имени В.О. Ключевского

Содержание

Введение	3
Глава 1. Теоретическая часть. Морские водоросли	5
Раздел 1.1. Классификация морских водорослей	5
Раздел 1.2. Виды съедобных водорослей	5
Раздел 1.3. Химический состав ламинарии	6
Раздел 1.4. Значение йода, железа и витамина С для организма человека	7
Глава 2. Экспериментальная часть. Определение содержания полезных веществ в составе ламинарии	8
Раздел 2.1. Определение содержания в ламинарии йода	8
Раздел 2.2. Определение содержания в ламинарии маннита	9
Раздел 2.3. Определение содержания в ламинарии каротина	9
Раздел 2.4. Определение содержания в ламинарии витамина С	9
Раздел 2.5. Определение содержания в ламинарии железа(III)	9
Глава 3. Анкетирование	
Раздел 3.1. Анализ анкетирования	9
Заключение и выводы	10
Список используемых источников	11
Приложения	12

Введение

Нет сомнений в том, что правильное питание идет на пользу организму. Но что означает «питаться правильно»? Как сделать так, чтобы еда пошла на пользу, и извлечь максимум ценных веществ из продуктов?

Здоровым считается такое питание, при котором человеку обеспечивается полноценное развитие, рост, жизненная энергия и отличное самочувствие. Многие ученые сошлись во мнении, что здоровая пища способствует долголетию и предупреждает ожирение, развитие сахарного диабета, проблемы с сердцем и сосудами, гипертонию.

Питаться правильно – значит не только следить за калорийностью пищи, кратностью приёмов, но и разнообразить ее. Необходимо, чтобы в рацион входили продукты из разных групп: молочные и кисломолочные продукты, мясо, рыба, злаки, фрукты и овощи.

Проблема современного мира – еда быстрого приготовления. С одной стороны это просто и удобно, экономит время. Но поглощая такую пищу ежедневно, организм вряд ли скажет «спасибо». И даже если сейчас человек чувствует себя хорошо, это не значит, что в будущем здоровье будет на том же уровне.¹

Цель моей работы – изучить химический состав ламинарии и экспериментально подтвердить содержание в водоросли ряда необходимых и полезных для человеческого организма веществ.

Для реализации поставленных целей необходимо решение **следующих задач**:

- изучение литературы по теме исследования.
- изучение химического состава морских водорослей.
- определение содержания полезных веществ в составе ламинарии.
- проведение анкетирования.
- подведение итогов.

В работе использовались следующие **методы исследования**:

- теоретический анализ разных источников и ресурсов;
- сравнение;
- экспериментальный метод;
- опрос;
- наблюдение.

Объектом исследования стали слоевища ламинарии, которые используются человеком очень широко –в лечебных целях, в кулинарии, для получения пищевых добавок, являющихся загустителями и т.д.

Практическая значимость состоит в том, что полученные данные можно использовать для углубленного изучения функционального питания, то есть пищи, имеющей, кроме питательной ценности, калорийности, пользу для организма человека, выражающуюся в улучшении состояния здоровья или уменьшении риска заболевания. Исследование дает возможность активно изучать новые пищевые продукты, могущие обеспечить оздоровление нации.

Гипотеза исследования – выдвинуто предположение о том, что морская капуста содержит, кроме йода, другие полезные вещества, употребление которых также важно для человеческого организма.

¹<http://www.zav.minsk.gov.by/tsentr-gigieny-i-epidemiologii-informiruet/5715-pravilnoe-pitanie-i-ego-polza>

Актуальность данного исследования обусловлена важностью употребления здоровой пищи в современных условиях постоянных инфекций и заболеваний, вирусов и прочих болезней, которые за крайнее десятилетие получили мощное развитие у людей по всему миру.

Статистика доказывает, что только благодаря хорошему питанию многие болезни минуют человека или же переносятся им гораздо легче. И тут тоже с логической точки зрения всё ясно и понятно — ведь поскольку организм чрезвычайно насыщен различными полезными веществами и ингредиентами, он имеет максимально стойкий иммунитет и вся его иммунная система прекрасно справляется с любыми неприятностями, даже очень сложными заболеваниями и инфекциями.²

Глава 1. Теоретическая часть. Морские водоросли

Раздел 1.1. Классификация морских водорослей

Морские водоросли— строго не определённый, разговорный термин, охватывающий макроскопические, многоклеточные, донные морские водоросли. Этот термин включает некоторых представителей красных, бурых и зелёных водорослей. Морские водоросли можно также классифицировать по применению (как продукты питания, медикаменты, удобрения, промышленное сырьё и т. д.).

Морские водоросли входят в царство Протисты и могут принадлежать к одной из нескольких групп многоклеточных водорослей: красные водоросли, зелёные водоросли или бурые водоросли. Поскольку эти три группы не могут иметь общего многоклеточного предка, морские водоросли являются полифилетической группой.

В отношении экологии у морских водорослей доминируют два конкретных требования к окружающей среде. Это присутствие морской воды (или по крайней мере солоноватой воды) и наличие достаточного количества света для осуществления фотосинтеза. Другим общим требованием является наличие прочной точки привязки. В результате морские водоросли чаще всего населяют прибрежные зоны, а в пределах этой зоны чаще встречаются на скалистых берегах, чем на песке или гальке. Морские водоросли занимают широкий спектр экологических ниш. Наибольшими высотами их обитания являются только чуть смачиваемые морскими брызгами вершины, самые низкие уходят на несколько метров в глубину. В некоторых районах прибрежные морские водоросли могут простираться на несколько миль в море. Ограничивающим фактором в таких случаях является отсутствие солнечных лучей.

Многие виды, как, например, водоросли саргасс, приспособились к полностью планктонной нише и стали свободно плавающими, в зависимости от газовых мешков для поддержания приемлемой глубины. Другие приспособились жить в приливных бассейнах скал. В этой среде обитания морские водоросли должны выдерживать быстро меняющуюся температуру и солёность, и даже случаи высушивания³

Раздел 1.2 Виды съедобных водорослей

В природе встречается множество видов съедобных водорослей, которые по условиям обитания можно разделить на морские и пресноводные. Предлагаем вам ознакомиться с этими разновидностями более подробно, а также выяснить, какие из них лучше всего подходят для употребления в пищу.

²<https://nashpuls.ru/aktualnost-pravilnogo-pitaniya-v-nashi-dni-i-dlya-sovremennogo-ritma-zhizni>

³<https://ru.wikipedia.org/wiki>

Класс «морские водоросли» насчитывает около тридцати тысяч видов растений, но среди них в пищу пригодны далеко не все. Наиболее распространенными являются следующие:

- ламинария, или морская капуста, – это вид съедобной водоросли, которая содержит в своем составе большое количество йода, а также других микроэлементов. Ингредиент имеет коричневато-зеленый цвет и мягкую структуру.

- порфира – разновидность водоросли, которая является особенно популярной в азиатских странах. В готовом виде имеет темно-коричневый цвет, а в натуральной среде обитания – бордовый. Встретить такую водоросль можно в виде мелко нарезанных продольных полосок. Очень полезен данный продукт для людей с заболеваниями щитовидной железы.

- далс – это водоросль, которая внешним видом напоминает кораллы, но имеет более мягкую структуру.

- ульва выглядит как листья салата, но при росте стелется по дну водоема, образуя сплошной «ковер». Имеет насыщенный светло-зеленый цвет, а также содержит в себе большое количество витаминов, благодаря чему благоприятно влияет на организм при употреблении в пищу.

- карраген, или ирландский мох, – это вид морской водоросли, которая имеет насыщенный бурый цвет и упругую структуру, становящуюся более мягкой в процессе готовки.

Кроме вышеперечисленных видов морской водоросли, в кулинарии используются и другие, не менее популярные. К ним относятся нори, вакамэ, агар-агар, комбу и другие. Некоторые разновидности продукта используются в качестве желирующих загустителей для приготовления десертов, а некоторые применяют в качестве ингредиента для готовки салатов или первых блюд. Так или иначе, вы можете применять морские съедобные водоросли на свое усмотрение.

Пресноводные съедобные водоросли мало чем отличаются от морских, являясь такими же полезными и оригинальными на вкус. Тем не менее йода в них содержится немного меньше, так как произрастают такие водоросли не в морской воде. К ним можно отнести следующие виды:

- родимения – водоросль, которую обычно привозят из Исландии. Она является кладезем микроэлементов и полезна для людей с заболеваниями щитовидной железы.

- литотамния имеет коралловый цвет, а также содержит в своем составе большое количество витаминов.

- аонори – пресноводная разновидность съедобных водорослей, которую ценят потребители за особый нежный аромат, а также приятный вкус и мягкую структуру. Продукт имеет насыщенно-зеленый цвет.

- спирулина имеет зеленовато-синий цвет и растет в мелких водоемах. На сегодняшний день данная разновидность съедобной водоросли имеет наибольшую популярность среди всех прочих.⁴

Все водоросли, которые употребляются в пищу человеком, обычно поступают в продажу в сушеном, консервированном или свежем виде. Нчтобы, чтобы данный продукт принес как можно больше пользы организму, необходимо остановить свой выбор на сушеных или свежих водорослях.

⁴<https://xcook.info/product/vodorosli.html>

1.3 Химический состав ламинарии

Ламинария содержит йод (2,7-3,0%) в виде йодидов и йодорганических соединений; высокомолекулярные полисахариды: ламинарин (до 21%) и маннит (до 21%), альгин, альгиновую кислоту (до 25%), L- фруктозу (до 4%); аскорбиновую кислоту; витамины В₉, В₁₂, (45% и 33% от РДН), Витамин К (55% от РДН), D(16% от РДН) ; белки (до 9%), бурые пигменты фукоксантин и неоксантин, хлорофилл, зольные вещества, жирные кислоты; макро- и микроэлементы.

Для морской капусты характерно наличие большого количества минеральных веществ, а именно: солей натрия, калия, фосфора, йода, магния, железа, алюминия, меди, кобальта, марганца, цинка, брома, соединения серы и фосфора. Основным веществом является полисахарид альгиновая кислота, представляющая собой линейные полимеры двух полиуроновых кислот: b-D- маннурановой кислоты и a-L- гулурановой, типичных для низших растений (в том числе и водорослей). Соотношение этих кислот в молекуле альгиновой кислоты варьирует, причем имеются участки полимера, состоящие только из одних остатков b-D-маннурановой кислоты, участки, состоящие только из остатков a-L- гулурановой кислоты, и участки с чередующимися остатками этих двух урановых кислот.

Карбоксильные группы маннурановой и гиалурановой кислот очень часто образуют соли с ионами Na, Ca и Mg. Содержание альгиновой кислоты (*Приложении 1*) достигает 30% от сухой массы водорослей. Мономерами альгиновых кислот являются бета-маннурановая и альфа-гулурановая кислоты, связанные 1→2 гликозидными связями.

Таким образом, по общему химическому составу, специфике состава азотистых веществ, липидов и полисахаридов морские водоросли существенно отличаются от наземных растений. Поэтому морское растительное сырье имеет совершенно специфическую промышленную ценность и позволяет получать продукты, которые из наземных растений вырабатывать невозможно.

Ламинария – бурая водоросль обладает следующими свойствами:

- способность к набуханию (способность поглощать большое количество воды и увеличиваться при этом в объеме);
- способность при растворении в воде образовывать вязкие, клейкие, желирующиеся растворы;
- содержание специфических для морской растительности полимеров (альгиновые кислоты, ламинарии и др.) и маннита;
- более высокое, чем в наземных растениях, содержание разнообразных макро- и микроэлементов.

В связи с этим морские водоросли в пищевом рационе должны рассматриваться не как источник для покрытия энергетических затрат организма, а как ингредиент диетический (возбуждающий перистальтику кишечника, а также оказывающий стимулирующее, профилактическое и лечебное действие).⁵

Раздел 1.4 Значение йода, железа и витамина С для организма человека

Одним из приоритетных направлений здравоохранения большинства стран мира является профилактика йододефицитных заболеваний. В условиях природного дефицита йода проживает около 2 млрд. человек. Наибольшую опасность недостаточного поступления в организм йода является этап внутриутробного развития и в раннем детском возрасте. В эти периоды жизни йододефицит вызывает изменения в организме, которые проявляются

⁵<https://uchebnikfree.com/prodovolstvennyih-produktov-tehnologiya/himicheskiy-sostav-laminarii-osobennosti-12678.html>

необратимыми дефектами в интеллектуальном и физическом развитии детей. Однако спектр йододефицитной патологии гораздо шире, начиная от репродуктивных нарушений до специфических заболеваний щитовидной железы.

Йод - обязательный структурный компонент гормонов щитовидной железы (ЩЖ), которые в свою очередь обеспечивают полноценное развитие и функционирование человеческого организма. Человек может получить йод из продуктов растительного и животного происхождения, питьевой воды, воздуха. Недостаток йода в почве приводит к снижению содержания этого микроэлемента в продуктах питания, производимых в этой местности, а потребляющие их люди страдают от йододефицита (ЙД). Нарушения, вызванные ЙД, объединены термином “йододефицитные заболевания” (ЙДЗ) (*Приложение 2*) и являются крайне актуальной медицинской и социальной проблемой. Известно, что наибольшую опасность представляет недостаточное поступление йода в организм на этапе внутриутробного развития и в раннем детском возрасте. Изменения, вызванные ЙД в эти периоды жизни, проявляются необратимыми дефектами в интеллектуальном и физическом развитии детей.

Суточная потребность в йоде зависит от возраста и физиологического состояния человека и составляет:

- 90 мкг – для детей до 5 лет;
- 120 мкг – для детей с 5 до 12 лет;
- 150 мкг – для детей с 12 лет и взрослых;
- 250 мкг – для беременных и кормящих женщин.⁶

В настоящее время прослеживается стабильный подъем ведущих болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ у детского и взрослого населения в Российской Федерации. Сравнивая уровни заболеваемости разных лет в Пензенской области можно предположить, что заболеваемость в целом растет. Однако уровни последующих лет не всегда выше уровня предыдущего года. Следовательно, рост заболеваемости наблюдается в среднем как тенденция. Колебания ежегодных данных связаны с действием краткосрочных или циклических факторов, влияющих на отдельные уровни динамического ряда и отклоняющие уровни от тенденции в разном направлении.^{7,8} (*Приложение 3.*)

Проведение йодной профилактики предусматривает питание населения обогащенными йодом продуктами, использование йодированной соли, а также приём по назначению врача профилактических лекарственных препаратов, обеспечивающих поступление физиологического количества йода, например препарата йодида калия – по ½ - 1 таблетке в день. Кроме того важную роль играют информирование населения по профилактике йододефицитных состояний.⁸

Железо также отвечает за многие процессы в организме, среди главных — доставка кислорода к органам, регулировка дыхания, метаболизм. Организм не вырабатывает железо самостоятельно, человек получает 1-2 мг этого элемента вместе с пищей. Примерно столько же каждый из нас теряет с ороговевшими клетками кожи и кишечника.

⁶Клиническая и экспериментальная тиреоидология, 2015, том 11, №1

⁷Дмитриев А.П., Зубринова Н.С. Статистическое изучение динамики первичной заболеваемости населения Пензенской области // Известия высших учебных заведений. Медицинские науки. 2008. № 2. С. 89-98.

⁸Александрова М.Р., Гайдарова Д.С. Оценка йододефицита и его профилактика ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России

Витамин С, в свою очередь, укрепляет иммунитет, позволяя успешно бороться с вирусами, также он помогает предотвратить сердечно-сосудистые заболевания, проблемы со здоровьем в предродовом периоде, глазные заболевания, повреждение клеток и старение кожи. Он также помогает организму поглощать необходимые ему вещества, например, железо. Витамин С является водорастворимым витамином. Организм человека не способен его синтезировать или накапливать, поэтому важно включать в рацион фрукты и овощи с высоким содержанием витамина С или принимать его в качестве пищевой добавки.

Глава 2. Экспериментальная часть

Изучив теоретический материал по данной теме, нами был проведен ряд экспериментов по обнаружению некоторых веществ в ламинарии.

Раздел 2.1 Определение содержания в ламинарии йода

Учитывая достаточно большое содержание йода в ламинарии, мы получили йод из исследуемых водорослей. В чашку для выпаривания внесли 100 г размоченных и измельченных слоевищ ламинарии и нагрели на электроплитке до появления белого дыма и обугливания образца. В химический стакан налили 50 мл дистиллированной воды, добавили обугленную массу, перемешали, отфильтровали через бумажный фильтр и выпарили фильтрат досуха. Образовавшиеся йодиды перенесли в огнеупорную чашку, добавили 5 капель раствора диоксида марганца MnO_2 в серной кислоте с массовой долей растворённого вещества 10%. Чашку закрыли крышкой. Через 30 минут на стенках чашки появились серо-фиолетовые кристаллы йода:



Раздел 2.2. Определение содержания в ламинарии маннита

Одним из наиболее ценных компонентов ламинарии является шестиатомный спирт маннит (до 21 %), состав которого выражается формулой $CH_2OH-(CHOH)_4-CH_2OH$. Он используется в качестве питательной среды для роста микроорганизмов, а также в качестве лекарственного вещества. Образец ламинарии размачиваем, промываем дистиллированной водой, надрезаем. На срез насыпаем сухую борную кислоту H_3BO_3 и добавляем кристалл метилового оранжевого. Наблюдаем окрашивание среза в ярко-красный цвет, что свидетельствует о наличии в ламинарии маннита.

Раздел 2.3. Определение содержания в ламинарии каротина

Кроме того, нам удалось выделить из ламинарии каротин. Предварительно была приготовлена спиртовая вытяжка ламинарии: морскую капусту измельчили, залили этиловым спиртом в соотношении 1:20, выдержали в течение суток, периодически взбалтывая. Полученную вытяжку отфильтровали и опустили в нее фильтровальную бумагу, на которой появилась полоса желто-оранжевого цвета, что обуславливается наличием каротина в составе ламинарии.

Раздел 2.4. Определение содержания в ламинарии витамина С

Для определения содержания витамина С, водоросли измельчили, взяли навеску массой 2 г, растерли в фарфоровой посуде, добавляя 8 мл раствора соляной кислоты с $C(HCl) = 0,1$ моль/л. Образовавшуюся массу отфильтровали, и к фильтрату добавили при перемешивании 5 мл раствора перманганата калия с $C(KMnO_4) = 0,004$ моль/л. Обесцвечивание раствора перманганата калия свидетельствует о присутствии витамина С (аскорбиновой кислоты) в исследуемом образце.

Раздел 2.5. Определение содержания в ламинарии железа (III)

Обнаружение ионов железа (III) в ламинарии проводилось с помощью известной аналитической реакции образования синего осадка берлинской лазури с гексацианоферратом (II) калия: $4\text{FeCl}_3 + 3\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3\downarrow + 12\text{KCl}$. Ламинарию измельчаем, растираем в фарфоровой посуде, отжимаем сок. К полученному соку, взятому объемом 1 мл, добавили 2 капли раствора гидроксида калия с $C(\text{KOH}) = 0,1$ моль/л и 1 каплю раствора гексацианоферрата (II) калия с $C(\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]) = 0,05$ моль/л. Появился синий осадок берлинской лазури $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$.

Глава 3. Анкетирование

Раздел 3.1 Анализ анкетирования

Изучая химический состав ламинарии, проведем опрос среди учащихся 10-11 классов МБОУ СОШ №28 г. Пензы имени В.О. Ключевского, учащихся медицинского класса МБОУ ДО «Центр технологического обучения» и жителей Пензы более старшего возраста и выясним, что знают люди о ламинарии. А также постараемся узнать, насколько часто они используют данный продукт в своем рационе.

Таблица 1

Вопрос	учащиеся 10-11 классов МБОУ СОШ №28 г. Пензы имени В.О. Ключевского		учащиеся медицинского класса МБОУ ДО «Центр технологического обучения»		жители Пензы более старшего возраста	
	йод	затрудняюсь ответить	йод	затрудняюсь ответить	йод	затрудняюсь ответить
Какие полезные вещества содержит морская капуста?	10	10	18	2	15	5

Таблица 2

Вопрос	учащиеся 10-11 классов МБОУ СОШ №28 г. Пензы имени В.О. Ключевского		учащиеся медицинского класса МБОУ ДО «Центр технологического обучения»		жители Пензы более старшего возраста	
	да	нет	да	нет	да	нет
Знаете ли Вы, что морская капуста содержит, кроме йода, другие полезные вещества?	3	17	12	8	11	9

Таблица 3

Вопрос	учащиеся 10-11 классов	учащиеся	жители Пензы более
--------	------------------------	----------	--------------------

Часто ли Вы используете данный продукт в своем рационе?	МБОУ СОШ №28 г. Пензы имени В.О. Ключевского		медицинского класса МБОУ ДО «Центр технологического обучения»		старшего возраста	
	да	нет	да	нет	да	нет
	5	15	10	10	14	6

Результаты анкетирования показали, что люди более старшего возраста знают о полезных свойствах морской капусты больше и чаще употребляют ее в пищу, учащиеся медицинского класса также осведомлены, но при этом не часто едят ламинарию. Школьники мало знают о здоровом питании и также не часто используют морскую капусту в своем рационе.

Заключение и выводы

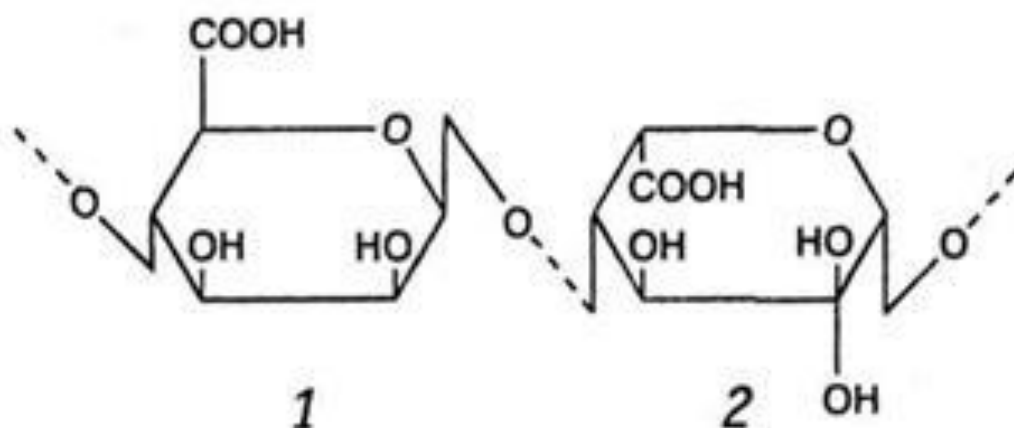
Настоящая работа послужила подтверждением гипотезы о богатстве и разнообразии качественного химического состава ламинарии.

Поскольку водоросли не являются питательной основой продуктов питания, целесообразно их применять в качестве наполнителей, увеличивающих объем основной массы пищевкусковых компонентов; в качестве загустителей и стабилизаторов; в качестве желирующих добавок; в качестве добавок, способных обогатить традиционный продукт питания специфическими для водорослей компонентами (микроэлементами, витаминами, фикоколлоидами, глутаминовой кислотой и др.). С таких позиций применение морских водорослей в технологии приготовления пищевых продуктов может быть признано актуальным.

В дальнейшем, исследования будут продолжены в направлении сравнения содержания полезных веществ в сушёной и маринованной морской капусте, а также определении химического состава других съедобных видов морских водорослей, распространенных в Черном и Охотском морях.

Список используемых источников

1. <http://www.zav.minsk.gov.by/tsentr-gigieny-i-epidemiologii-informiruet/5715-pravilnoe-pitanie-i-ego-polza>
2. <https://nashpuls.ru/aktualnost-pravilnogo-pitaniya-v-nashi-dni-i-dlya-sovremennogo-ritma-zhizni>
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
4. <https://xcook.info/product/vodorosli.html>
5. <https://uchebnikfree.com/prodovolstvennyih-produktov-tehnologiya/himicheskiy-sostav-laminarii-osobennosti-12678.html>
6. Клиническая и экспериментальная тиреоидология, 2015, том 11, №1
7. Дмитриев А.П., Зубриядова Н.С. Статистическое изучение динамики первичной заболеваемости населения Пензенской области // Известия высших учебных заведений. Медицинские науки. 2008. № 2. С. 89-98.
8. Пензенская область. Статистический ежегодник. Официальное издание, - г. Пенза. 2020 г.
9. Александрова М.Р., Гайдарова Д.С. Оценка йододефицита и его профилактика ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России
10. Гельджинс, Ю.А. Определение содержания йода в продуктах питания / Ю.А.Гельджинс, П.Л. Синкевич // Химия в школе. – 2007. - № 10.
11. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений. –Киев: Наукова думка, 2010. – 334 с.



Альгиновая кислота (фрагмент)

1 – β -D-маннуровая кислота, 2 – α -L-гулуруоновая кислота

Таблица 4. Спектр йододефицитной патологии (ВОЗ, 2007)

Внутриутробный период	<p>Аборты</p> <p>Мертворождение</p> <p>Врожденные аномалии</p> <p>Повышение перинатальной и детской смертности</p> <p>Эндемический кретинизм (умственная отсталость, глухонмота, косоглазие, гипотиреоз, карликовость)</p> <p>Психомоторные нарушения</p>
Новорожденные	<p>Неонатальный гипотиреоз</p> <p>Замедление умственного развития</p> <p>Повышение поглощения радиоактивного йода при ядерных катастрофах</p>
Дети и подростки	<p>Зоб (Субклинический) гипо- и гипертиреоз</p> <p>Нарушения умственного и физического развития</p> <p>Повышение поглощения радиоактивного йода при ядерных катастрофах</p>
Взрослые	<p>Зоб и его осложнения</p> <p>Гипотиреоз</p> <p>Спонтанный гипертиреоз пожилых</p> <p>Йодиндуцированный тиреотоксикоз</p> <p>Когнитивные нарушения</p> <p>Повышение поглощения радиоактивного йода при ядерных катастрофах</p>

Таблица 5. Заболеваемость населения

	Зарегистрировано пациентов с диагнозом, установленным впервые в жизни, тыс. чел							
	2005	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Все болезни	1282,6	1117,4	1020,7	1058,3	1030,0	979,7	1001,0	939,3
Болезни эндокринной системы, расстройства питания, нарушения обмена веществ	14,4	14,1	21,4	15,0	21,9	20,8	19,2	18,7

Рецензия на работу
«Удивительный состав ламинарии – натурального источника
полезных веществ»
обучающейся 10 «А» класса
МБОУ СОШ № 28 г. Пензы им. В.О. Ключевского
Барановой Юлии Ильиничны.


Работа «Удивительный состав ламинарии – натурального источника полезных веществ» выполнена в соответствии с требованиями к исследовательской работе. В работе представлено обоснование темы, указана актуальность исследования, практическая значимость, определены цели и задачи, объект и предмет исследования, обозначены особенности анализируемого материала, описаны методы его анализа, выдвинута гипотеза по обозначенной проблеме.

В ходе выполнения работы учащаяся рассмотрела теоретические основы данного вопроса, обратилась к источникам, освещающим проблемы йододефицита населения. В практической части исследования определено содержание ряда полезных для организма веществ. Изучено влияние микроэлемента на образование биологически активных соединений, которые имеют большое значение для жизни и здоровья человека. Обработаны данные полученные в ходе экспериментов, по каждой главе сделаны промежуточные выводы.

Оформление работы соответствует требованиям и критериям, предъявляемым к работам на городскую научно-практическую конференцию школьников.

Работа заслуживает положительной оценки и может быть представлена на второй этап для публичной защиты.

Рецензент



Л.К. Чепыжова, руководитель МЦ
естественно-математического профиля,
учитель математики высшей категории
МБОУ СОШ №28 г. Пензы
им. В.О. Ключевского