

## РАЗДЕЛ 1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

УДК 664.87

### ПУТИ ОБОГАЩЕНИЯ ЖЕЛИРОВАННЫХ СЛАДКИХ БЛЮД ЙОДОМ

А.В. Снегирева, Л.Е. Мелёшкина

*Проведено исследование различных способов подготовки сухой морской капусты для внесения в рецептуру желированных сладких блюд. Теоретически и экспериментально обоснованы время замачивания морской капусты в воде, оптимальное количество воды, размер частиц ламинарии и дозировка йодсодержащего ингредиента в рецептуре сладкого блюда. Подобран вкусо-ароматический компонент, позволяющий выгодно подчеркнуть органолептические характеристики готового блюда.*

*Ключевые слова: желированные сладкие блюда, морская капуста, ламинария, йод, киви, крахмал, альгиновая кислота.*

Результаты регулярных массовых обследований различных групп населения Российской Федерации подтверждают широкое распространение дефицита микронутриентов у большей части детского и взрослого населения, важнейшими из которых являются:

- витамины С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, фолиевая кислота, β-каротин;
- минеральные вещества: кальций, натрий, калий;
- микроэлементы: йод, фтор, селен, цинк, железо;
- пищевые волокна и полиненасыщенные жирные кислоты.

Сложившаяся ситуация с нутриентной недостаточностью рациона вызывает озабоченность специалистов, так как не удается в полной мере использовать продовольственные ресурсы для коррекции различных физиологических состояний, в первую очередь из-за недостатка на рынке обогащенных продуктов. По различным оценкам ниша обогащенных продуктов составляет от 2 до 6 % при потребности рынка в 40 %. Таким образом, нацеленность специалистов на исследования и разработку пищевых продуктов, обогащенных дефицитными нутриентами, вполне обоснована.

Особо остро стоит проблема недостатка йода, от дефицита которого страдает более 400 миллионов человек на Земле. Более 50 % территориальных субъектов Российской Федерации являются йоддефицитными, к их числу относятся и Алтайский край [2].

Йоддефицитные состояния могут привести к нарушению зрения и слуха, снижению интеллектуальных способностей, ожирению, ухудшению памяти, быстрой утомляемости,

бесплодию, сбоям в работе сердечно-сосудистой системы, замедлению роста детей и нарушению их умственного развития вплоть до развития кретинизма в тяжелых случаях [4]. Йод необходим для синтеза тиреоидных гормонов щитовидной железы, регулирующих множество физиологических процессов [3].

Организм человека не синтезирует йод и должен получать его в готовом виде с пищей, а суточная потребность в этом элементе колеблется от 100 до 200 мкг [1, 6].

Обеспечение населения необходимым количеством йода возможно путем изменения характера питания или с помощью дополнительного приема йодсодержащих препаратов. Прием йодсодержащих препаратов можно начинать только по назначению врача, с учетом гормонального статуса, возрастных потребностей в микроэlemente и степени существующего дефицита йода в регионе. Наиболее эффективным и дешевым методом йодной профилактики представляется обогащение продуктов питания йодсодержащими компонентами.

Традиционным и принятым во многих странах, в том числе в России, способом решения проблемы дефицита йода является обогащение поваренной соли этим элементом. Соль получают путем добавления йодистого калия или йодида калия в количестве 25 г на 1 т соли.

Использование йодированной соли имеет свои недостатки: затруднено равномерное распределение препарата в объеме соли; рацион россиян уже содержит избыток соли, превышающий рекомендуемые нормы в 3–4 раза; при некоторых заболеваниях соль противопо-

казана. Кроме того, йод находится в соли в виде нестойкого химического соединения, что приводит к значительной его потере при неправильном и длительном хранении, а при термической обработке йод улетучивается.

Вместе с тем, наиболее богатым природным источником йода является морская капуста, в которой йод присутствует как в форме йодидов, так и в виде йодорганических соединений, имеющих большую в сравнении с йодидами биологическую ценность для организма человека.

Морская капуста – ламинария японская – это вид морских водорослей, которые распространены на Дальнем Востоке и у северных берегов России. Водоросли добывают в море, высушивают и упаковывают [7].

Морская капуста имеет довольно специфический вкус, что затрудняет введение ее в рацион питания, особенно в детском возрасте. Однако существует возможность внесения ее в небольшое количество в состав желированных сладких блюд в сочетании с фруктовым компонентом, скрывающим неприятное послевкусие.

К желированным сладким блюдам относятся муссы, кисели, желе, самбуки, кремы, которые в охлажденном состоянии имеют желеобразную консистенцию. В качестве желирующих веществ используют крахмал (картофельный или кукурузный), крупу манную и желатин, агар, агароид, каррагинан [5].

Отличительной особенностью всех бурых водорослей является наличие в составе альгиновой кислоты, содержание которой в морской капусте составляет от 15 до 25 %. Альгиновая кислота нерастворима в воде и в большинстве органических растворителей, обладает уникальной способностью связывать молекулы воды.

Одна часть альгиновой кислоты адсорбирует 300 массовых частей воды, что позволяет использовать альгиновую кислоту в биодобавках в пищу, обладающих протекторными свойствами.

Альгиновая кислота и альгинаты используются в качестве:

- загустителей, гелеобразователей в десертах, соусах, мороженом;
- влагоудерживающих агентов в хлебе, кондитерских изделиях;
- плёнообразующих покрытий и для капсулирования;
- для стабилизации жидких смесей [9].

Все эти факторы говорят о том, что добавление морской капусты может сказаться на структуре готового блюда. В связи с чем, целью данных исследований явилась разра-

ботка способа подготовки морской капусты для внесения в желированные сладкие блюда, которые могут вырабатываться на любом предприятии общественного питания, включая школьные столовые, входить в состав диет в различных лечебных учреждениях и в питание детей дошкольного возраста.

В качестве вкусового наполнителя был выбран тропический фрукт киви, соответствующий требованиям ГОСТ 31823-2012. Киви характеризуется наличием в составе ценных микроэлементов: железа, цинка, йода, меди, марганца, бора, алюминия и макроэлементов: кальция, магния, калия, хлора фосфора и серы; является богатым источником витамина С; имеет низкую энергетическую ценность и насыщенный кисло-сладкий вкус.

Исследования проводились на кафедре «Технологии продуктов питания» Алтайского государственного технического университета им. И. И. Ползунова. Объектом исследования служили высушенные слоевища морской капусты, измельченные на кусочки размером не более (5×5) мм, соответствующие требованиям ТУ 15-01 206-89.

Кусочки слоевищ подвергали измельчению на лабораторной мельнице до порошкообразного состояния с размером частиц менее 1 мм.

Слоевища и порошок замачивали в воде при температуре 20 °С в соотношениях 1:5, 1:10, 1:20, 1:30. В полученных образцах измеряли степень набухания через 30, 50, 70 и 90 минут замачивания.

На рисунке 1 представлены результаты исследования степени набухания слоевищ морской капусты в воде.

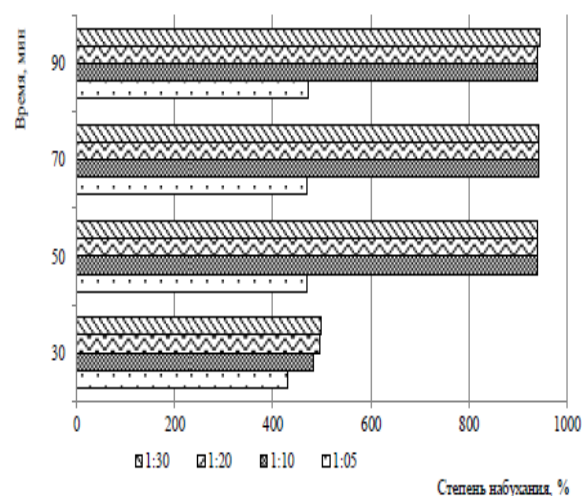


Рисунок 1 – Влияние продолжительности замачивания на степень набухания слоевищ морской капусты

## ПУТИ ОБОГАЩЕНИЯ ЖЕЛИРОВАННЫХ СЛАДКИХ БЛЮД ЙОДОМ

Из диаграммы видно, что с увеличением продолжительности замачивания увеличивается количество воды, поглощённой слоевищами. Так, степень набухания морской капусты залитой водой в соотношении 1:10 в течение 30 минут составила 430 %, через 50 минут этот показатель составил 941 %. Дальнейшая выдержка ламинарии в воде нецелесообразна, так как практически не влияет на степень набухания. Причем, количество воды не оказывает значительного влияния на исследуемый показатель, однако добавление менее 10 мл воды на 1 г морской капусты приводит к полному ее впитыванию и не дает ламинарии набухнуть более чем на 470 %.

Степень набухания порошка морской капусты представлена на рисунке 2.

Анализ результатов, представленных на рисунках 1 и 2, показывает, что на степень набухания в большей мере влияет время выдержки, нежели соотношение воды и ламинарии. При этом измельчение морской капусты до порошкообразного состояния приводит к более интенсивному поглощению влаги, что обусловлено увеличением поверхности взаимодействия порошка с водой. Так, при времени выдержки 50 минут и соотношении морской капусты и воды 1:10 степень набухания порошка на 55 % больше, чем слоевищ.

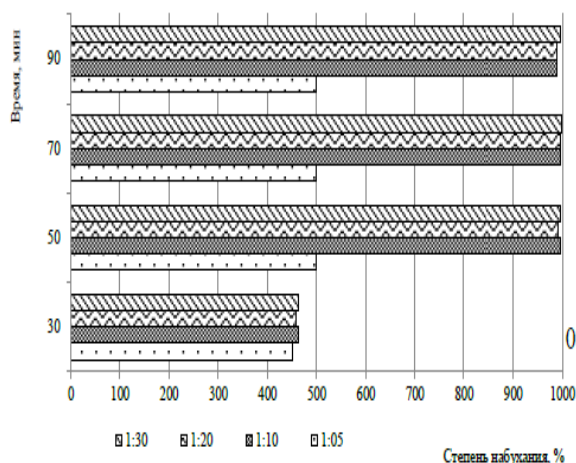


Рисунок 2 – Влияние продолжительности замачивания на степень набухания порошка морской капусты

При этой экспозиции происходит полное впитывание воды порошком, и дальнейшая выдержка практически не сказывается на набухании.

Таким образом, проведенные исследования показали, что при разработке рецептуры железированных сладких блюд целесообразнее использовать порошок морской капусты, предварительно подготовленный замачи-

ванием в воде с соотношением 1:10 в течение 50 мин.

Для получения железированного сладкого блюда муку овсяную обрабатывали контактным способом при температуре 110 °С в течение 15 мин [8, 10]. В воду вносили подготовленную муку, сахар-песок, эмульсию варили до густого состояния, добавляли порошок ламинарии и подготовленные плоды свежего киви. Массу морской капусты варьировали от 1 до 5 г, при этом вносили как сухой порошок ламинарии, так и предварительно замоченный в течение 50 мин. Для дегустации было подготовлено 10 образцов, в которых оценивали органолептические показатели (цвет, вкус, запах, внешний вид, консистенцию) по пятибалльной шкале. Результаты дегустации приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты дегустации железированного сладкого блюда с добавлением морской капусты

Номер образца	Дозировка и вид морской капусты	Оценка в баллах
1	1 г в сухом виде	4,3
2	1 г в набухом виде	5,0
3	2 г в сухом виде	3,8
4	2 г в набухом виде	4,1
5	3 г в сухом виде	2,8
6	3 г в набухом виде	3,2
7	4 г в сухом виде	2,0
8	4 г в набухом виде	1,9
9	5 г в сухом виде	1,8
10	5 г в набухом виде	1,6

Все образцы, содержащие сухой порошок морской капусты отличались наличием хруста, что обусловлено недостаточным набуханием ламинарии.

Наилучшей консистенцией обладали образцы, содержащие максимальное количество морской капусты, однако они имели ярко выраженный запах и вкус ламинарии, что портило общее впечатление о блюде.

Внесение как сухого, так и предварительно замоченного порошка в количестве более 2 г привело к появлению соленого привкуса, характерного морской капусте.

Цвет блюда приобретал все более насыщенный зеленый оттенок с увеличением количества морской капусты, что положительно сказывалось на внешнем виде.

В результате комплексной оценки органолептических показателей наивысший балл получил образец, содержащий 1 г предварительно

но замоченной морской капусты. Продукт имел насыщенный зеленый цвет, вкус киви и легкое послевкусие ламинарии, что не портило общего впечатления о кулинарном изделии.

Таким образом, проведенные исследования подтвердили необходимость предварительного измельчения слоевищ морской капусты до порошкообразного состояния и замачивания ее в течение 50 мин, перед внесением в состав желированного сладкого блюда, что приводит к улучшению его органолептических показателей.

Благодаря наличию в морской капусте йода в органически связанном состоянии, при тепловой обработке потери его незначительны. Учитывая это, был проведен расчет, который показал, что употребление порции блюда массой 45 г с содержанием морской капусты 0,5 г удовлетворяет суточную потребность в йоде на 83 %.

Результаты получены в рамках выполнения государственной работы «Обеспечение проведения научных исследований» (№184).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выдревич, Г. С. 50 правил здорового питания [Текст] / Г. С. Выдревич. – Москва : ЭКСМО, 2007. – 64 с.
2. Герасимов, Г. А. Йододефицитные заболевания в России [Текст] / Г. А. Нетасимов, В. В. Фадеев, Н. Ю. Свириденко. – Москва : ДеЛи Принт, 2002. – 167 с.
3. Дружинина, А. Здоровое питание [Текст] /

А. Дружинина. – Москва. : Аст-пресс книга, 2004. – 336 с.

4. Кекина, Е. Г. Значение рыбы для обеспеченности йодом и селеном жителей Москвы и Московской области / Е. Г. Кекина, Н. А. Голубкина, О. В. Тульчинская // Вопросы питания. – 2014. – Т. 83, № 5. – С. 51–57.

5. Ковалев, Н. И. Технология приготовления пищи / Н. И. Ковалев, Н. М. Куткина, В. А. Кравцова. – М., 1999. – 480 с.

6. Кочеткова, А. А. Функциональное питание / А. А. Кочеткова, А. Ю. Колеснов, Н. Д. Войткевич // Вопросы питания. – 2000. – № 4. – С. 20–23.

7. Кочеткова, А. А. Функциональные продукты в концепции здорового питания / А. А. Кочеткова // Пищевая промышленность. – 1999. – № 3. – С. 4–5.

8. Пат. 2414147 С1 Рос. Федерация, МПК<sup>7</sup> А23L 1/212. Смесь для получения киселя / Мелёшкина Л. Е., Снегирева А. В. ; заявитель и патентообладатель Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – № 2009142343/13 ; заявл. 17.11.2009 ; опубл. 20.03.2011.

9. Сарафанова, Л. А. Пищевые добавки : Энциклопедия / Л. А. Сарафанова. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб : ГИОРД, 2004. – 808 с.

10. Снегирева, А. В. Разработка рецептуры и технологии производства концентрата напитка с добавлением ржаной муки / А. В. Снегирева, Л. Е. Мелёшкина, М. П. Щетинин // Ползуновский вестник. – 2012. – № 2/2. – С. 108–112.

**Снегирева А.В.**, к.т.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания» АлтГТУ, тел. 8(3852)-29-07-54, e-mail: sne.anna@mail.ru.

**Мелёшкина Л.Е.**, к.т.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания» АлтГТУ, тел. 8(3852)-29-07-54.