

Теоретические и прикладные аспекты развития современной науки и образования

Алферова Виктория Сергеевна,

студент,

Славянский Анатолий Анатольевич,

доктор технических наук, профессор,

Николаева Наталья Валерьевна,

кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет

технологий и управления имени К.Г. Разумовского

(Первый казачий университет)»,

г. Москва

РАЗРАБОТКА ЛЕДЕНЦОВОЙ КАРАМЕЛИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ КАРИЕСА

Аннотация. Известно, что кариозная болезнь (кариес) достаточно широко распространена в различных странах. На сегодняшний день до 98% населения России имеют пораженные кариесом участки зубов, причем дети являются основными его носителями. Считается, что кондитерские изделия, содержащие сахар, являются основными источниками, которые провоцируют развитие кариеса. В данной работе предлагается способ производства леденцовой карамели с натуральными растительными добавками, которые делают леденцы не только лакомством, но и средством для профилактики кариеса.

Ключевые слова: профилактика кариеса, сахар, леденцовая карамель, производство карамели, сахарозаменители, растительные экстракты

Кариес представляет собой разрушительный процесс эмали зубов, носящий инфекционную форму, характеризующийся появлением неприятного запаха, пигментных пятен на эмали, реакции на температурные режимы и вкусовые качества пищи, приводящие к постепенному разру-

Теоретические и прикладные аспекты развития современной науки и образования

шению тканей зуба. Прогрессирование кариозного процесса может привести к воспалению пульпы (зубного нерва) и пародонтальных тканей (твердые и мягкие ткани, окружающие зуб), осложниться потерей зуба, быть причиной заболеваний костно-мышечной системы и всех других органов.

Следует помнить, что зубная эмаль – это на 95% минерал, который при воздействии на него кислот со временем разрушается. Всеми виной колебания кислотно-щелочного баланса, причем при величине pH 4,5 уже начинается постепенное разрушение эмали. Кроме того, при употреблении алкоголя или цитрусовых плодов возможно попадание кислоты в полость рта. В этой ситуации организм пытается нейтрализовать ее, вызывая переход кальция из эмали в слюну, что и приводит к ускоренному разрушению зубов.

Среди основных причин возникновения кариеса выделяют две: действие на зубные ткани продуктов расщепления углеводов и жизнедеятельность патогенных микроорганизмов.

Сахара, употребляемые с пищей, в ротовой полости подвергаются ферментированию слюной, в результате образуется пропионовая, масляная, муравьиная кислоты, вымывающие фтор и кальций из эмали, а затем и из дентина зуба, в результате чего в последних образуются дефекты.

Причем различные по составу сахара воздействуют на зубы по-разному. Сахароза в наибольшей степени подвержена брожению, поэтому из нее образуется наибольшее количество кислот, которые сильно изменяют pH в ротовой полости и провоцируют развитие кариеса. Глюкоза и фруктоза ферментируются в меньшей степени, но все же представляют опасность для зубов. Ксилит, маннит и сорбит превращаются во фруктозу ферментом, обладающим низкой активностью, поэто-

Теоретические и прикладные аспекты развития современной науки и образования

му эти сахара практически не способствуют развитию кариеса. Крахмал, имеющий крупный размер молекул, не проникает в зубной налет и, соответственно, не способствует развитию кариеса (кроме тех случаев, когда его структура изменена в ходе пищевой обработки).

Второй, не менее важный, фактор возникновения и развития кариеса, является наличие в полости рта определенной микрофлоры. Кариогенной активностью обладают два вида микроорганизмов: кислотообразующие стрептококки *Streptococcus mutans* (*S. Mutans*), *sanguis* (*S. Sanguis*), *salivarius* (*S. Salivarius*), которые вызывают анаэробное (в бескислородных условиях) брожение, и лактобактерии – микроорганизмы, которые перерабатывают сахара в молочную кислоту, создавая при этом кислую среду, вызывающую деминерализацию (вымывание кальция из тканей) зубной эмали и ведет к разрушению поверхности зубов. Причем, чем проще углеводы, тем быстрее в полости рта образуется кислотная среда. Следовательно, при увеличении потребления простых углеводов возрастает риск возникновения кариеса.

Известны три основных метода снижения их влияния:

- уменьшенное потребление простых сахаров;
- удаление зубного налета для предотвращения развития жизнедеятельности бактерий в полости рта;
- повышение устойчивости зубной эмали путем восполнения недостатка кальция (реминерализация).

В 2011 году ученые задумались над вопросом о вакцине, которая бы просто убивала бактерии, и по этой причине были проведены испытания на крысах. К ДНК-стрептококку присоединяли нуклеиновую кислоту сальмонеллы, на которую организм реагирует активно, справляясь со стрептококком. Но оказалось, что такой препарат эффективен только в случае, если его прививать детям в возрасте от одного до двух годов,

Теоретические и прикладные аспекты развития современной науки и образования

именно в период появления молочных зубов, когда зубной налет еще не сформировался. Но даже при таком раскладе вакцина не спасет от пломб и зубных протезов. *Streptococcus mutans* (*S. Mutans*) в этом случае создают липкий полисахарид, благодаря которому бактерии связываются между собой в цепочки, образуя зубной налет. При этом взаимосвязь зубного налета и кислоты ведет к разрушению зуба.

Поэтому врачи рекомендуют сократить потребление сладкого, а также заменять ферментируемые сахара – глюкозу и фруктозу – сорбитом, маннитом и ксилитом. Их относят к сахарозаменителям, спиртам, имеющим сладкий вкус, но которые не могут утилизировать бактерии.

Известно получение леденцов на основе ксилита. Почему именно ксилит? Помимо проблемы кариеса распространено такое заболевание как ксеростомия (сухость во рту). Она ведет к снижению иммунитета, воспалению слизистой оболочки, росту и развитию бактерий и, соответственно, деминерализации зубной поверхности. При регулярном употреблении ксилита в небольших дозах имеет место ускорение процесса реминерализации зубной поверхности, усиление слюноотделения и повышение защитных свойств, а также восстановление кислотно-щелочного баланса в полости рта. Снижение количества бактерий способствует уменьшению возникновения воспаления тканей парадонта.

Ксилит относится к сахарным спиртам. Он представляет собой прозрачные растворимые кристаллы сладкого вкуса, получаемые из растительного сырья, например, из коры березы. Это полностью натуральный продукт, без красителей, ароматизаторов и каких-либо добавок.

Известно, что леденцы на основе ксилита не способны устранить уже существующие проблемы с зубами, но очень эффективны в качестве их профилактики. При соблюдении правильной гигиены полости рта

Теоретические и прикладные аспекты развития современной науки и образования

риск развития инфекции может быть снижен до минимальных значений [1, 2].

К продуктам противокариесного действия можно также отнести стевиозид. Стевиозид выделяют из листьев растения *Stevia rebaudiana*, и он имеет сладкий вкус. По своей структуре он представляет собой белый кристаллический гигроскопичный порошок, легко растворимый в воде. При этом он примерно в 250-300 раз слаще сахарозы, является природным консервантом, обладает противомикробным действием, способствует выведению продуктов обмена, оказывает тонизирующий эффект и замедляет процесс старения, а также имеет нулевую калорийность [3].

В процессе проведенных исследований для повышения эффективности защиты от кариеса были опробованы такие добавки как масло чайного дерева, аргинин и экстракты трав.

Масло чайного дерева используется, прежде всего, как средство, очищающее полость рта от патогенных микроорганизмов. Оно эффективно борется с налетом на зубах, препятствуя развитию кариозного состояния. Масло снижает отечность и кровоточивость десен. Благодаря этой функции уменьшается риск развития гингивита, пародонтита и пародонтоза. За счет антисептических свойств происходит укрепление слизистых оболочек рта, что снижает риск не только заболеваний зубов и десен, но и патологий горла и пищеварительных органов, носящий инфекционный характер.

Аргинин вырабатывается из слюнных желез. Согласно исследованию, у людей, не страдающих кариесом, существенно повышен уровень свободного аргинина в слюне, а также активнее действует система аргениндезимины, разрушающая зубной налет, по сравнению с группой контроля. Система аргениндезимины способствует выделению орнитина, аммиака и углекислого газа из аргинина, а также выработке адено-

Теоретические и прикладные аспекты развития современной науки и образования

зинтрифосфата. Кроме того, система способствует поддержанию кислотно-щелочного баланса в ротовой полости.

Шалфей - широко используемое в народной медицине при воспалительных заболеваниях дёсен и полости рта. Он обладает противовоспалительным, заживляющим, кровеостанавливающим и дезинфицирующим действием. Шалфей показан пациентам с пародонтитом, периодонтитом, стоматитом, гингивитом и воспалениями дёсенных тканей.

Все это позволило усовершенствовать технологию производства леденцовой карамели. Разработанный с этой целью способ включает в себя приготовление сиропа из подсластителя, антикристаллизатора и воды, уваривание его до леденцовой массы, введение в нее вкусовых и ароматических веществ, охлаждение, формование и завертку полученных изделий, отличался тем, что в качестве антикристаллизатора использовали ксилит в количестве 1-2%, а в качестве подсластителя – стевиозид 77-80% от общей леденцовой массы, процесс уваривания сиропа вели до влажности 2-3% при давлении пара 0,5-0,6 МПа. Кроме того дополнительно использовали добавки аргининовой кислоты и эфирное масло чайного дерева из расчета 0,1-0,25% от общей леденцовой массы, а также вкусовые добавки экстрактов зеленого чая, перечной мяты и шалфея в количестве 5-7% от общей леденцовой массы.

Получаемый в соответствии с проведенным опытом продукт имел следующие преимущества:

- предотвращал развитие кариеса;
- увеличивал слюноотделение, снижал сухость во рту;
- способствовал уменьшению зубного налета;
- имел низкую калорийность;
- повышал иммунитет полости рта;
- увеличивал пищевую и биологическую ценность

Теоретические и прикладные аспекты развития современной науки и образования

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ковач И.В., Штомпель А.В., Макаренко О.А. Результаты профилактики кариеса зубов в эксперименте // Вестник стоматологии. – 2009. – №3(68). – С. 13-18.
2. Патент РФ 2161414, МПК А23G 3/38 А23G 3/00. Способ производства карамели / Крылова Э.Н., Сергеева Е.А., Савенкова Т.В., Благодатских В.Е. – № 98122852/13. Оpubл. 10.01.2001.
3. Славянский А.А. Промышленное производство сахара (Учебное пособие). – М.: МГУТУ имени К.Г. Разумовского, 2015. – 245 с.
5. Славянский А.А. Сахар: назначение, свойства и производство (Учебное пособие). – М.: МГУТУ, 2012. – 176 с.
6. Славянский А.А., Балужева И.А., Сандоков А.Р. Нерастворимые примеси и качество сахара-песка // Пищевая промышленность, 1990. – №8. – С. 34-36.
4. Славянский А.А., Макарова С.А., Лебедева Н.Н. Углеводы и механизм их усвоения организмом. // Труды международной научно-практической конференции «Крахмал и крахмалопродукты, состояние и перспективы». – М.: ВНИИ Крахмалопродуктов, 2011. – С. 112-145.
7. Петров С.М., Подгорнова Н.М. Сахар или сахарозаменители? // Сахар. – 2013. – № 12. – С. 16-24.
8. Штерман С.В., Славянский А.А., Вовк Г.А. Пенение и пути его устранения в производстве карамели // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – № 7. – С. 17-20.