

Очная форма обучения
ОП.02 Теоретические основы товароведения

25.11.2020г.

Группа ТЭК 2/1

Горденко И.А.

ТЕМА: УГЛЕВОДЫ

Учебные цели:

- ознакомление с характеристикой олигосахаридов и полисахаридов;
- развивать умение применять знания теории на практике, делать выводы, развивать самостоятельность, наблюдательность;
- прививать чувства личной ответственности и сознательного отношения к изученному материалу, как прямой связи с выбранной профессией, прививать интерес к выбранной специальности

Формируемые компетенции: К 1.1-ПК 1.4

уметь:

- распознавать олигосахариды и полисахариды;

знать:

- характеристику олигосахаридов и полисахаридов

Лекция

(2ч)

План

1. Характеристика олигосахаридов
2. Характеристика полисахаридов

Вопросы самостоятельной работы обучающихся

1. Изучить лекцию и составить конспект

**Выполненную работу переслать на электронный адрес:
irina_gordenko@mail.ru**

1

Олигосахариды. К олигосахаридам в зависимости от количества остатков моносахаридов в молекуле относятся дисахариды, трисахариды, тетрасахариды и т. д. В пищевых продуктах в основном встречаются дисахариды, состоящие из двух остатков простых сахаров и имеющие общую формулу $C_{12}H_{22}O_{11}$. Две молекулы моносахаридов, соединяясь между собой с выделением воды, образуют молекулу дисахаридов:



Из дисахаридов наиболее распространены сахароза, лактоза, мальтоза, трегалоза. Все дисахариды растворимы в воде, имеют сладкий вкус, усваиваются организмом человека, при гидролизе распадаются на моносахариды.

Сахароза (свекловичный, или тростниковый, сахар) находится в большом количестве в сахарной свекле (12—24%) и сахарном тростнике (14—26%), из которых получается в чистом виде (сахар-песок и сахар-рафинад). Кроме того, сахароза содержится в кондитерских изделиях, плодах, овощах, зерновых и других продуктах.

Под действием ферментов, а также при нагревании растворов сахарозы с кислотами происходит ее гидролиз на равные количества глюкозы и фруктозы:



Процесс гидролиза сахарозы называется инверсией, а смесь равных количеств глюкозы и фруктозы — инвертным сахаром. Это свойство сахарозы используется в получении искусственного меда и инвертного сиропа. Инверсия сахарозы происходит при варке варенья, изготовлении карамели, мармелада и других изделий.

Сахарозу относят к нередуцирующим сахарам, она сбраживается дрожжами в спирт после гидролиза на глюкозу и фруктозу под действием фермента дрожжей.

Мальтоза (солодовый сахар) в свободном виде встречается в основном в солоде (проросшем зерне) и патоке, где образуется при неполном гидролизе крахмала. Она содержится также в изделиях, получаемых из патоки и солода (карамель, солодовые экстракты и др.).

Под действием кислот и ферментов мальтоза расщепляется на две молекулы глюкозы. Мальтоза обладает восстанавливающими свойствами, сбраживается дрожжами только после расщепления на составные моносахариды.

Лактоза (молочный сахар) содержится в молоке и молочных продуктах. Молекула ее состоит из остатков глюкозы и галактозы. Лактоза относится к числу редуцирующих сахаров. Молочнокислые бактерии сбраживают ее в молочную кислоту. Это свойство используется в производстве кисломолочных продуктов. В промышленности кристаллическую лактозу получают из молочной сыворотки.

Трегалоza (грибной сахар) содержится в грибах, пекарских дрожжах. Она состоит из двух молекул глюкозы и не обладает восстанавливающими свойствами.

Трисахариды в пищевых продуктах представлены рафинозой. Этот сахар встречается в небольшом количестве в сахарной свекле, зернопродуктах. При расщеплении рафинозы получают глюкозу, фруктозу и галактозу.

Моносахариды и олигосахариды носят общее название сахаров. Различные сахара отличаются не только составом, но и свойствами, влияющими на потребительные достоинства товаров и их сохранность.

Сахара обладают неодинаковой сладостью. Если сладость сахарозы принять за 100, то сравнительные данные о сладости сахаров будут следующие: фруктоза — 173; глюкоза — 74; мальтоза — 32; галактоза — 32; рафиноза — 23;

лактоза —16. Самым сладким сахаром является фруктоза, наименьшую сладость имеет лактоза.

Все сахара растворимы в воде и из водных растворов кристаллизуются, однако растворимость и способность к кристаллизации их неодинаковы. Наибольшую растворимость из перечисленных сахаров имеет фруктоза, меньшей растворимостью обладает лактоза.

Растворимость сахаров наряду с другими факторами в значительной мере влияет на способность к кристаллизации. При производстве и хранении некоторых пищевых продуктов чаще наблюдается кристаллизация сахарозы (засахаривание варенья, помадных конфет, карамели), в отдельных случаях кристаллизуется глюкоза (засахаривание меда, варенья, джема), практически не встречается кристаллизация фруктозы вследствие ее большой растворимости. В продуктах, содержащих молоко (сгущенное молоко, молочные кондитерские изделия), возможна кристаллизация лактозы.

Сахара различаются также по гигроскопичности. Наибольшей гигроскопичностью обладает фруктоза; даже при сравнительно низкой (50%-ной) относительной влажности воздуха она поглощает влагу. Менее гигроскопичными считают лактозу и мальтозу. Химически чистая сахароза практически негигроскопична. Это свойство сахаров влияет на сохраняемость продовольственных товаров и поэтому учитывается при их производстве.

При нагревании сахар подвергаются сложным химическим изменениям (карамелизации, дегидратации и др.), в результате которых образуются окрашенные в коричневый цвет вещества, обладающие горьким вкусом. Это свойство сахаров учитывают при производстве кондитерских изделий, пива, сахарного колера (жженки) и др.

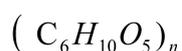
Растворы сахаров обладают оптической активностью, т. е. способностью вращать плоскость поляризованного луча света вправо (глюкоза, галактоза, сахароза) или влево (фруктоза). Этим свойством пользуются для количественного определения отдельных сахаров в продуктах.

Для многих пищевых продуктов общее содержание сахаров нормируется стандартами, например, в варенье, джеме и повидле — с целью гарантии от забраживания, в хлебобулочных и кондитерских изделиях — для контроля рецептуры, в сахаре-песке и сахаре-рафинаде (содержание сахарозы) — для характеристики их доброкачественности.

2

Полисахариды. В эту группу входят более сложные углеводы, состоящие из большого числа молекул простых сахаров. Они не обладают сладким вкусом, поэтому называются несахароподобными. К таким углеводам относят крахмал гликоген, инулин, клетчатку и некоторые подобные им вещества. Все они под действием кислот расщепляются до моносахаридов, редуцирующими свойствами не обладают, некоторые из них нерастворимы в воде.

Крахмал состоит из большого числа молекул глюкозы, его формула:



Он является запасным углеводом растений. В большом количестве крахмал накапливается в зерне злаков (60—70%) и картофеле (12—26%), из которых его получают (кукурузный, рисовый, пшеничный, картофельный). Богаты крахмалом семена бобовых культур (50—60%) и продукты переработки зерна: крупа, макаронные изделия, хлеб.

В растениях и продуктах из них крахмал находится в виде зерен характерной формы и размера, на основании чего можно определить, из какого сырья он получен. Самые крупные зерна овальной или округлой формы у картофельного крахмала, а самые мелкие, угловатой формы — у рисового.

Состав крахмального зерна неоднороден. Основными его компонентами являются амилоза и амилопектин, отличающиеся строением и свойствами. Амилоза представляет собой линейную или слаборазветвленную (спиралевидную) фракцию крахмального зерна, состоящую из нескольких сотен остатков глюкозы. Молекула амилопектина состоит из нескольких тысяч глюкозных остатков, отличается большей разветвленностью и молекулярной массой. Амилоза растворима в горячей воде, амилопектин в воде набухает, образуя клейстер. Соотношение амилозы и амилопектина в зернах различных видов неодинаково и влияет на его свойства. В среднем крахмал содержит 17-24% амилозы и 76-83% амилопектина. Крахмал яблок состоит только из амилозы, а крахмал восковидной кукурузы — в основном из амилопектина.

Крахмал, выделенный из разных источников сырья, по свойствам неодинаков. Важнейшими свойствами крахмала являются следующие.

Крахмал нерастворим в холодной воде, а в горячей набухает и образует клейстер, обладающий различной вязкостью, прозрачностью, способностью к студнеобразованию и стабильностью при хранении. Способность крахмала клейстеризоваться используется в приготовлении киселей, соусов и других изделий. Клейстеризованный крахмал находится в хлебе, вареном картофеле, каше, мучных кондитерских изделиях. Он хорошо усваивается организмом человека.

При хранении крахмального клейстера или студня происходит его ретроградация («старение») — постепенное разрушение коллоидного раствора с выделением воды и нерастворимого осадка амилозы. Студнеобразование и ретроградация крахмального клейстера имеют большое значение для придания пищевым продуктам определенной структуры и сохранения ее в течение определенного времени. Ретроградацией крахмала объясняют черствение хлебных, бараночных, мучных кондитерских изделий.

Под действием кислот и ферментов крахмал гидролизуются до сахаров. Этот процесс называют осахариванием; он протекает в такой последовательности: крахмал→декстрины→мальтоза→глюкоза. Гидролиз крахмала лежит в основе производства патоки и глюкозы, происходит при изготовлении хлеба, спирта и пива, протекает в организме человека при усвоении крахмала.

Крахмал окрашивается йодом в синий цвет. По реакции с йодом определяют наличие его в продуктах.

Гликоген (животный крахмал) выполняет роль резервного питательного вещества в организме животных. Он образуется из глюкозы и содержится главным образом в печени и мышцах, расходуясь организмом при работе. Гликоген участвует в ферментативных процессах при созревании мяса после убоя животного.

Инулин встречается в растениях реже, чем крахмал. В отличие от других полисахаридов он состоит не из остатков глюкозы, а из остатков фруктозы. Находится он в артишоках, корнях цикория и клубнях топинамбура, заменяя крахмал.

Клетчатка (целлюлоза) входит в состав покровных тканей растений, составляя основу клеточных стенок. Много клетчатки в оболочках зерна, кожице плодов и овощей. В воде, слабых кислотах и щелочах клетчатка не растворяется. Организмом человека она не усваивается из-за отсутствия ферментов для ее расщепления до сахаров.

Значение клетчатки в питании состоит в том, что она усиливает перистальтику кишечника, секрецию желудочного сока и способствует передвижению пищи. Высокое содержание клетчатки в продукте снижает его питательную ценность и усвояемость.

Гемицеллюлозы (полуклетчатка) объединяют ряд высокомолекулярных полисахаридов: пентозаны (образованы остатками пентоз), гексозаны (состоят из остатков гексоз). Находятся они в оболочках и клеточных стенках растительных продуктов, обычно сопутствуют клетчатке и организмом человека, но усваиваются. Некоторые из них (гексозаны) играют роль резервных веществ.

Вопросы для самоконтроля

1. На какие группы делятся олигосахариды?
2. Охарактеризуйте дисахариды
3. Что понимают под сладостью и кристаллизацией сахаров?
4. Охарактеризуйте полисахариды

Список рекомендованных источников

1. Антинескул Е. А., Гарипова А. Р., Ясырева А. А. Теоретические основы товароведения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е. А. Антинескул, А. Р. Гарипова, А. А. Ясырева; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Электрон. дан. – Пермь, 2019 – 3,26 Мб; 101 с.
2. Камалова Т.А. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров. – Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2000. – 181 с.
3. Николаева М. А. Теоретические основы товароведения: учеб. для вузов / М. А. Николаева. - М.: Норма, 2007. - 448 с.

4. Райкова Е. Ю. Теоретические основы товароведения и экспертизы: Учебник для бакалавров / Е. Ю. Райкова. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2012. - 412 с.

Интернет-ресурсы:

<http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/teoreticheskie-osnovy-tovarovedeniya.pdf>.

<https://vse-uchebniki.ru/tovarovedenie-uchebnik/kalachev-s-l-teoreticheskie-osnovy-tovarovedeniya-i-ekspertizy/>

<https://studfile.net/preview/1476423/>