

Исследование влияния физико-химических факторов на протекание реакции Майяра

Чеснокова Софья Алексеевна

11 класс, МБОУ Лицей № 8 Нижнего Новгорода, Научное объединение «Школа юного исследователя» АНО ДО «Академ клуб», ИПФ РАН

Научный руководитель С.А. Буланова, младший научный сотрудник ИПФ РАН

Работа посвящена влиянию факторов на качество продуктов, полученных в результате нагревания углеводов и белков. В раскрыто применение данной реакции в пищевой промышленности, её механизм и историография проблемы. В реферате обозначены гипотезы, которые проверяются в экспериментальной части. В ходе работы были рассмотрены влияние поваренной соли, растительного масла, кислотности на цветность и консистенцию продуктов после нагревания модельной смеси. В результате было сделано заключение и рассмотрены влияющие факторы.

В современном мире активно развивается пищевая промышленность. Познания в области пищевой химии расширяются и углубляются. Реакция Майяра – распространенная реакция в пищевой химии. Поэтому повышение эффективности химических технологий с участием реакции Майяра позволяет развивать различные коммерческие (пищевые производства, ресторанное дело) и бытовые сферы [1].

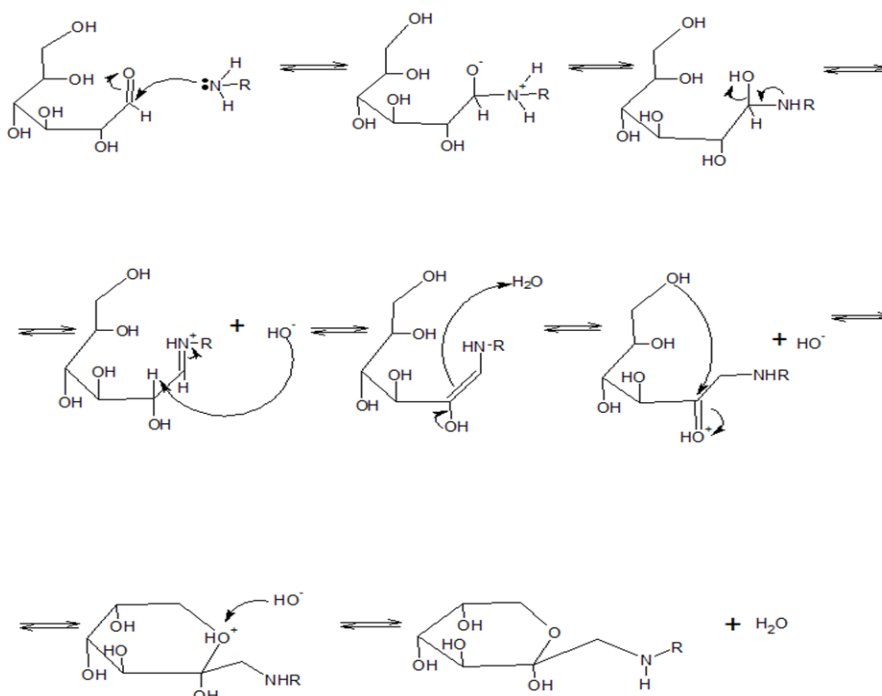


Рис. 1. Схема реакции Майяра

Схема реакции Майяра включает 2 стадии. Сахар и природный амин (аминокислота или белок) при нагревании от 135 °С вступают в реакцию конденсации, образуя сахароаминные соединения. Образовавшиеся соединения вступают в самые разные реакции с присутствующими компонентами пищи и дают смесь продуктов реакции, которые и отвечают за запах, вкус и цвет приготовленного блюда [2-3].

Для изучения реакции были взяты глицин и глюкоза. Измельченные вещества были смешаны и нагреты. Чтобы провести анализ полученных веществ, их необходимо сравнить с первым экспериментом, учитывать цвет вещества, его агрегатное состояние, а также запах. Модельная смесь нужна для изучения свойств веществ и для подбора оптимального исходного состава, вступающего в описанную реакцию. Модельная смесь 1 была представлена белком и сахаром. Модельная смесь 2 – картофельными хлопьями и водой. В качестве реального объекта выступает измельченный картофель. Для исследования физико-химических факторов на реакцию Майяра были взяты: лимонная кислота, поваренная соль и подсолнечное масло.

Изучив необходимую литературу, было установлено, что продукты реакции Майяра могут влиять на организм человека как положительно, так и отрицательно [4]. В результате проведенных опытов было установлено, что для начала протекания реакции необходима высокая температура (от 135°C). Изучение влияния pH среды показало, что кислая среда отрицательно влияет на процесс реакции, приводит к денатурации белка и препятствует увеличению скорости реакции. Изучив влияние поваренной соли, можно сделать вывод о том, что она является ингибитором, то есть замедляет процесс протекания химической реакции. В результате проведения опытов по изучению влияния растительных жиров было установлено, что различная последовательность добавления подсолнечного масла к смеси влияет на полученные продукты реакции. Для протекания реакции Майяра исходные вещества должны содержать в себе углеводы, содержащие гидроксильную группу OH, карбонильную группу C=O и белки, состоящие из аминокислот.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что наибольший выход продукта в реакции Майяра получается в результате выполнения следующих условий:

- наличие в исходных объектах веществ, отвечающих механизму реакции Майяра (гидроксильная, карбонильная и аминокислотные группы),
- высокая температура от 135°C,
- отсутствие кислой среды (pH>7),
- отсутствие дополнительной соли,
- последовательное использование разогретых жиров.

Список литературы:

1. Все о реакции Майяра или «вкусная» пищевая химия [Электронный ресурс]// Foodinside сайт. URL: <http://www.foodinside.com.ua/2018/07/27/reakcia-mayara> (дата обращения 15.11.21)
2. Елинов Н.П. Замечательный французский ученый-химик и врач Луи Камилл Майяр (1878-1936). К столетию реакции Майяра. // Проблемы медицинской биологии. 2011, Т.13, №3
3. Луи Майяр и чудо румяной корочки [Электронный ресурс]// Табрис сайт. URL: <https://magazine.tabris.ru/stories/maillard> (дата обращения 10.11.21)
4. Вездесущая реакция Майяра [Электронный ресурс]// Элементы сайт. URL: https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/431554/Vezdesushchaya_reaktsiya_Mayara