

Студ. А.А. Смотров, Ю.А. Уварова
Науч. рук. проф. В.М. Болотов (кафедра ТОСПиТБ, ВГУИТ)

ТЕХНОЛОГИЯ КИСЛОТНОГО ГИДРОЛИЗА ОЧИЩЕННОГО КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА

Изучены условия процесса гидролиза, очищенного от белков и липидов крахмала кукурузы в присутствии различных минеральных кислот при температуре 100°C.

Для проведения гидролиза крахмал помещали в водные растворы кислот различных концентраций.

Процесс гидролиза полисахаров крахмала проводили в трехгорлой колбе с обратным холодильником при непрерывном механическом перемешивании. Температуру гидролиза внутри колбы контролировали ртутным термометром.

В процессе гидролиза проводили анализ содержания сухих веществ (СВ, масс. %) рефрактометрическим методом по стандартной методике.

Анализ содержания редуцирующих углеводов проводили иодиметрическим и колориметрическим методами анализа с использованием градуировочного графика.

Спектральные характеристики продуктов гидролиза изучали на фотоэлектроколориметре КФК-2 в диапазонах длин волн 364–540 нм в стеклянных кюветах с толщиной оптического слоя 3,0 или 5,0 мм.

В качестве кислотных катализаторов процесса гидролиза полисахаридов исследовали соляную, серную и ортофосфорную кислоты различных концентраций.

Исходя из изменения содержания СВ в процессе гидролиза очевидно, что оптимальным временем гидролиза очищенного крахмала кукурузы для 1н и 2н растворов соляной кислоты является 45–60 мин. За этот период времени содержание СВ в составе гидролизата увеличивается на 8,8% для 1н HCl и 7,9% для 2н HCl.

Образующийся при гидролизе крахмала солянокислый гидролизат окрашен из-за многочисленных реакций кротоновой конденсации, образующейся при гидролизе глюкозы.

Причем, гидролизат с 2н HCl имеет более темный цвет по сравнению с 1н HCl из-за более интенсивных реакций конденсации в более кислой среде.

При использовании серной кислоты наибольшее содержание СВ продуктов гидролиза (8,0%) наблюдалось для 1н H₂SO₄.

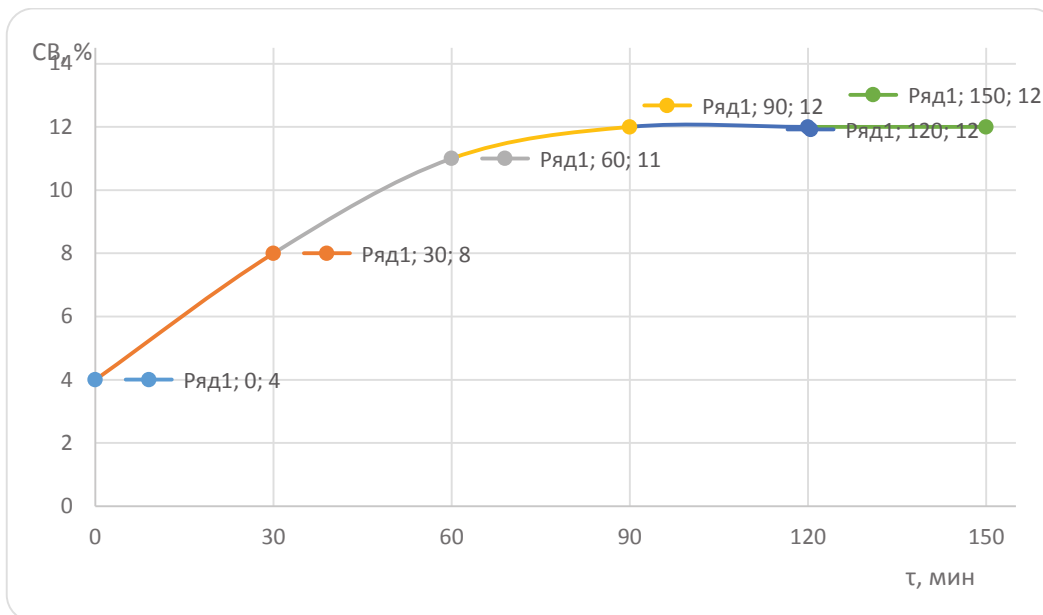


Рисунок 1 – Изменение содержания сухих веществ (СВ, %) в процессе гидролиза (τ, мин) очищенного кукурузного крахмала в 1 н (4,8 %) растворе H_2SO_4 при температуре 100 °С

Более высокие концентрации серной кислоты в реакционной массе вызывают большее разложение продуктов гидролиза крахмала с образованием красящих веществ (для 2н H_2SO_4 содержание СВ – 6,2%, для 3,5 H_2SO_4 – 6,1%).

Меньшее содержание СВ продуктов гидролиза в реакционной массе с серной кислотой по сравнению с соляной (при одинаковой концентрации кислот в г-экв/л), по-видимому, связано с большей скоростью превращений редуцирующих сахаров в другие соединения в присутствии более активной серной кислоты.

В соответствии с изменением содержания СВ в процессе гидролиза оптимальным временем процесса для 1н H_2SO_4 и 2н H_2SO_4 является 60 мин., а для 3,5 H_2SO_4 – 45 мин.

Нейтрализация реакционной массы проводилась порошком карбоната кальция.

Изучение гидролиза очищенного от примесей кукурузного крахмала в присутствии ортофосфорной кислоты показало, что этот процесс не происходит при использовании 1н и 2н растворов, а начинается только с более концентрированного раствора (например, 5,6н). Низкие кислотные свойства ортофосфорной кислоты обуславливают и низкое содержание СВ в продукте гидролиза – 4,4%.

Значительно дольше в растворе сохраняются декстрины, способные вызывать цветную йодкрахмальную реакцию.