

УДК 53

**ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ РЕАКЦИИ ПОЛУЧЕНИЯ
МНОГОАТОМНЫХ СПИРТОВ**

**Ермаханов М.Н., Бердалиева А.М., Кабылбаева А.А., Алтаева Г.Н., Аденбаева А.К.,
Сембиева Н.Б., Кемелбекова Г.А.**

*Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент,
e-mail: myrza1964@mail.ru*

В этой статье исследовали кинетику реакции для получения полиолов. Для процесса ферментативного гидролиза полисахаридов разработаны отдельную систему кинетических уравнений.

Ключевые слова: кинетика, реакция, спирт, атом, кукуруза

**STUDY OF THE KINETICS OF REACTION TO PRODUCE
POLYHYDRIC ALCOHOLS**

**Ermahanov M.N., Berdalueva A.M., Kabulvaeva A.A., Altaeva G.N., Adenbaeva A.K.,
Sembieva N.B., Kemelbekova G.A.**

South-Kazakhstan State University M. Auezov, Shymkent, e-mail: myrza1964@mail.ru

This article investigated the kinetics of the reaction to produce polyols. For the process of enzymatic hydrolysis of polysaccharides developed separate system of kinetic equations.

Keywords: kinetics, reaction, alcohol, atom, corn

Проблемы охраны окружающей среды выдвигает необходимость создания экологически чистых и малоотходных технологий, позволяющих более полно и эффективно использовать вторичные источники сырья. При этом перспективным направлением представляется разработка процессов использования отходов переработки рисового производства, наиболее трудно реализуемого, но значительного по объему отхода сельскохозяйственного производства – кукурузных кочерыжек, составляющей около 30% производимой кукурузы (ежегодно в мире подлежит утилизации свыше 100 млн т кукурузной кочерыжки [1].

Данные отходы содержит в своем составе клетчатку, протеин, жиры, гемицеллюлозы, крахмал и биологически активные вещества представляет особый интерес как сырьё для получения ряда ценных соединений, в том числе и в гидролизной промышленности.

Основным источником углеводов является растительное сырьё. Всё растительное сырьё можно разбить на 5 групп:

- древесное сырьё – побочные продукты лесопиления и деревообработки (щепы, опил, дрова) и продукты лесозаготовки (пни, сучья, вершинки);
- сельскохозяйственное и пищевое сырьё – побочные продукты переработки сельскохозяйственных отходов (шелуха, лузга, отруби, барда спиртовых заводов, меласса, рафинадная патока, жмыхи, отходы

крахмалопаточных и сахарных заводов); некондиционное зерно, картофель, травы пряно-ароматические и лекарственные, овощи и фрукты, углеводсодержащие целевые продукты пищевых заводов (сахароза, крахмал, мука соевая и кукурузная и т.д.);

- недревесное сырьё – торф и тростник, искусственно выращенные водоросли;
- вторичное сырьё промышленных предприятий (целлюлозосодержащее): макулатура, отходы текстильной промышленности;
- отходы и сточные воды предприятий пищевой, целлюлозно-бумажной и микробиологической промышленности, городские отходы [2].

Углеводсодержащее сырьё растительного происхождения по химическому составу подразделяют на целлюлозосодержащее, пентозансодержащее, крахмалсодержащее, сахарсодержащее.

К целлюлозосодержащему сырью относятся древесина хвойных пород, лён, джут, рами, отходы производства бумаги, типографий и др.

К пентозансодержащему сырью относятся древесина лиственных пород, одубина (отход при получении дубильных экстрактов), отходы переработки сельскохозяйственных растений, плодовоовощная продукция, а также растения растущие в диком виде, например как камыш, тростник и др. и отходы их переработки, в том числе багаса (жмых производства сахарного тростника), малоразложившийся торф.

Для процессов ферментативного гидролиза отдельных полисахаридов разрабатываются системы кинетических уравнений. Так, для ферментативного гидролиза крахмала альфа-амилазой и глюкоамилазой учитывающее все факторы связанные с гидролизом крахмала разработана система кинетических уравнений [3]. Авторы этой работы пришли к выводу, что на первом этапе гидролиза крахмала роль альфа-амилазы состоит в расщеплении крахмала и обеспечении глюкоамилазы необходимым субстратом,

что в результате повышает скорость образования глюкозы. В этом состоит синергизм действия двух ферментов, что выражается двумя дифференциальными уравнениями скорости реакции для альфа-амилазы и для глюкоамилазы. Когда относительная молекулярная масса субстрата экспериментально снижается до 5000, действием альфа-амилазы можно пренебречь. Скорость образования глюкозы подчиняется только уравнению скорости при использовании в качестве фермента глюкоамилазы.

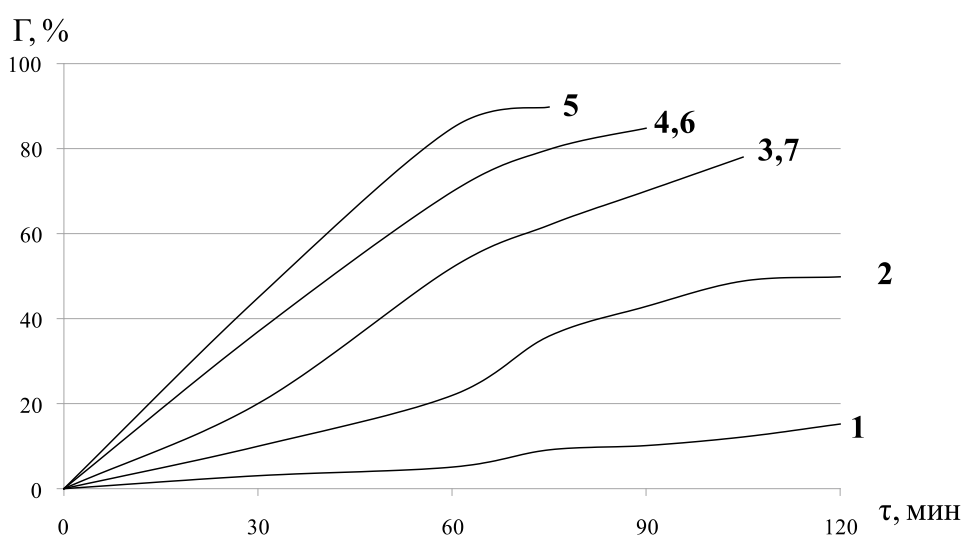


Рис. 1. Влияние концентрации уксусной кислоты на степень гидролиза ПС КК при температуре 100 °С. Обозначение кривых, концентрация CH_3COOH , %: 1-0; 2-0,4; 3-0,6; 4-0,7; 5-0,8; 6-0,9; 7-1,0

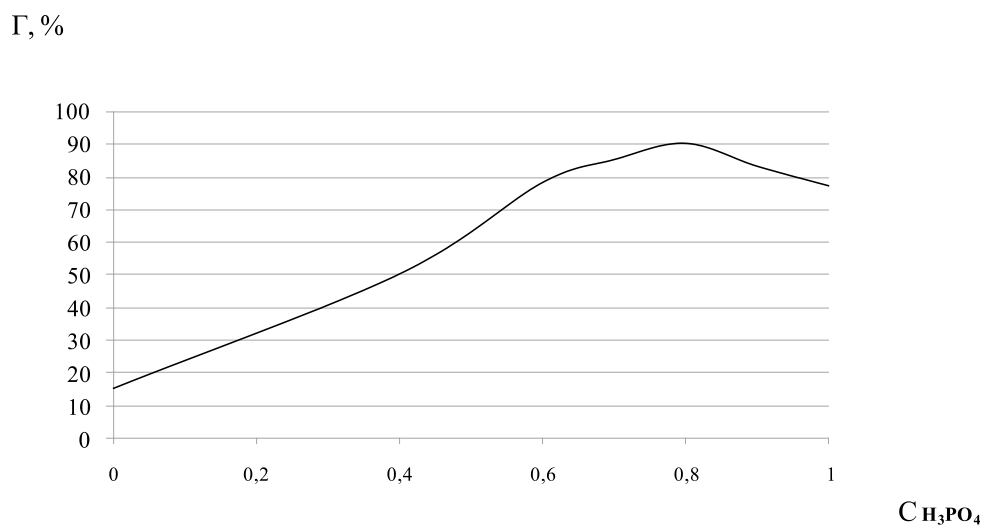


Рис. 2. Кинетические кривые гидролиза полисахаридов кукурузной кочерыжки при 100 °С

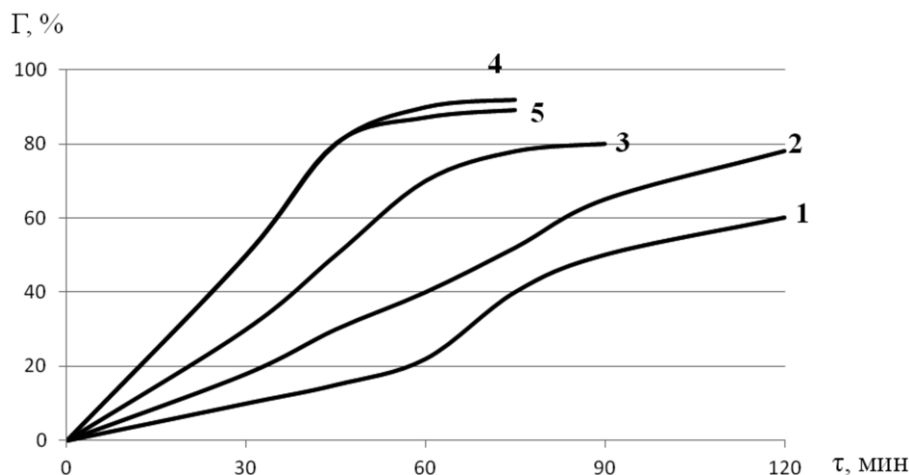


Рис. 3. Кинетические кривые гидролиза кукурузных кочерыжек в 0,8% CH_3COOH . Обозначение кривых, температура, °C : 1-20; 2-40; 3-60; 4-80; 5-100

Процесс **Исследование кинетики реакции получения многоатомных спиртов** проводили при в 0,01 – 1% CH_3COOH при температуре 60–100 °C, времени от 30 до 120 мин. методом перколяционного периодического гидролиза облагороженной суспензии кукурузных кочерыжек размерами твердой фазы 1–3 мм в. Полученные данные представлены на рис. 1, 2.

Как следует из данных рис. 2 и 3, зависимость степени гидролиза ксиланов от концентрации уксусной кислоты носит экстремальный характер, наибольшая степень гидролиза наблюдается при концентрации кислоты, равной 0,8%. Меньших концентраций кислоты недостаточно для начала автогидролиза, а большие использовать экономически и технологически не целесообразно, т.к. в данном случае идет простой кислотный гидролиз, на который расходуется уксусная кислота, а ее избыток препятствует свободному образованию уксусной кислоты в результате деацетилирования гемицеллюоз.

В условиях совместного гидролиза и гидрирования при повышенных давлениях возможно снижение температуры проведения процесса с 100 до 80 градусов, т.к. в этом случае не только на 2% вырос выход ксилозы, но и будет осуществляться экономия тепловой энергии. Максимальная степень гидролиза в этих условиях составила 92%, т.е. содержание ксилозы в растворе достигло 6,22%.

Так мы изучили кинетику ферментативного гидролиза, которая необходим при получении ксилозы из растительного сырья.

Список литературы

1. Берлин А.Х., Тихомиров Д.Ф., Гутьеррес Б.Р., Гусаков А.В., Попова Н.Н., Сеницын А.Н. Оценка топоферментной активности целлюлаз и ксиланаз. Прикл. биохим. микробиол. – 1998. – т. 34, № 4. – С. 382–387.
2. Биотехнология. Принципы применения / под. Ред. И. Хиггинса, Д. Беста, Д. Джонса. – М., 1988. – 479 с.
3. Блэквол Д. Влияние различных обработок на микроструктуру целлюлозы // Целлюлоза и ее производные / Ред. Н. Байклз, Л. Сегал. – М., 1974. – Т. 1. – С. 43–53.